Bureau de la sécurité des transports du Canada
Transportation Safety Board of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE FERROVIAIRE
R16T0111

Mouvement non contrôlé de matériel ferroviaire

Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada
Système de télécommande de locomotives
Manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest de 21 h
Point milliaire 23,9, subdivision de York
Triage MacMillan
Vaughan (Ontario)
17 juin 2016

Canada

Bureau de la sécurité des transports du Canada
Place du Centre
200, promenade du Portage, 4e étage
Gatineau QC K1A 1K8
819-994-3741
1-800-387-3557
www.bst.gc.ca
communications@bst.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par
le Bureau de la sécurité des transports du Canada, 2018

Rapport d'enquête ferroviaire R16T0111

No de cat. TU3-6/16-0111F-PDF
ISBN 978-0-660-26888-0

Le présent rapport se trouve sur le site Web
du Bureau de la sécurité des transports du Canada
à l'adresse www.bst.gc.ca

This report is also available in English.

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet événement dans le but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

Rapport d'enquête ferroviaire R16T0111

Mouvement non contrôlé de matériel ferroviaire
Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada
Système de télécommande de locomotives
Manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest de 21 h
Point milliaire 23,9, subdivision de York
Triage MacMillan
Vaughan (Ontario)
17 juin 2016

Résumé

Le 17 juin 2016, vers 23 h 35 (heure avancée de l'Est), la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest de 21 h de la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada (le CN) effectuait des manœuvres d'aiguillage à l'extrémité sud du triage MacMillan du CN, qui se trouve dans le quartier industriel Concord, à Vaughan (Ontario), à l'aide d'un système de télécommande de locomotives. La manœuvre effectuait un mouvement de tire vers le sud hors du triage avec 72 wagons chargés et 2 wagons vides sur la voie principale nº 3 de la subdivision de York afin de dégager l'aiguillage à l'extrémité sud de la voie de départ de la subdivision de Halton et d'accéder à l'aiguillage de la voie d'accès de l'embranchement industriel ouest (W100). L'aide de la manœuvre a tenté d'immobiliser le train pour se préparer à reculer dans la voie W100 et continuer d'effectuer des manœuvres d'aiguillage pour des clients. Toutefois, le train a continué d'avancer. Il est parti à la dérive sur environ 3 milles et a atteint une vitesse de 30 mi/h avant de s'immobiliser de lui-même au point milliaire 21,1 de la subdivision de York. Il n'y a eu ni blessure ni rejet de marchandises dangereuses ni déraillement.

This report is also available in English.

Table des matières

1.0 Renseignements de base 1

1.1 L'incident 4
1.2 Renseignements sur la subdivision 6
1.3 Profil des voies du triage MacMillan 7
1.4 Manœuvres de triage à butte 8
1.5 Manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest 8
1.5.1 Contremaître régulier de la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest 9
1.5.2 Aide-mémoire de la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest 9
1.5.3 Aide-mémoire du triage sud 11
1.6 Règles et instructions concernant les freins à air pendant l'utilisation d'un système de télécommande de locomotives 11
1.7 Expérience de l'équipe de la manœuvre et du coordonnateur de trains 13
1.7.1 Contremaître de la manœuvre 14
1.7.2 Aide de la manœuvre 14
1.7.3 Coordonnateur de trains 14
1.8 Expérience opérationnelle 14
1.8.1 Expérience et familiarité de l'équipe relativement au triage MacMillan 15
1.9 Système de télécommande de locomotives 16
1.10 Utilisation du système de télécommande de locomotives à la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada 17
1.11 Formation sur le système de télécommande de locomotives à la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada 18
1.12 Formation et qualification des employés d'exploitation ferroviaire 18
1.12.1 Règlement concernant les postes essentiels à la sécurité ferroviaire 18
1.12.2 Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires du Canada 19
1.12.3 Formation des mécaniciens de locomotive 20
1.12.4 Formation des chefs de train 20
1.12.5 Formation des autres employés de chemin de fer 20
1.12.6 Rapport final du Comité d'examen de la Loi sur la sécurité ferroviaire (2007) 21
1.12.7 Exigences réglementaires pour les équipes d'exploitation ferroviaire aux États-Unis 22
1.12.8 Règlement de 2015 sur le système de gestion de la sécurité ferroviaire 22
1.13 Directives réglementaires sur l'utilisation des systèmes de télécommande de locomotives aux États-Unis 24
1.13.1 Rapport final sur la sécurité du système de télécommande de locomotives publié en 2006 par la Federal Railroad Administration 25
1.14 Lacunes possibles en matière de surveillance réglementaire au Canada 27
1.14.1 Normes de compétence 27
1.14.2 Qualification progressive 28
1.14.3 Opérations à l'aide du système de télécommande de locomotive 28

1.14.4 Chefs de train 28
1.14.5 Équipes formées de cadres 29
1.14.6 Contrôleurs de la circulation ferroviaire 29
1.14.7 Surveillance réglementaire 29
1.15 Enquêtes du BST faisant ressortir des manquements en matière de réglementation sur la formation des équipes d'exploitation 30
1.15.1 Rapport d'enquête ferroviaire R02W0060 du BST 30
1.15.2 Rapport d'enquête ferroviaire R04W0035 du BST 30
1.15.3 Rapport d'enquête ferroviaire R13W0260 du BST 30
1.15.4 Rapport d'enquête ferroviaire R15V0046 du BST 31
1.15.5 Rapport d'enquête ferroviaire R16W0074 du BST 31
1.16 Autres enquêtes du BST mettant en cause la formation et l'expérience d'employés effectuant des manœuvres d'aiguillage commandées par système de télécommande de locomotives 32
1.17 Pratiques exemplaires de développement des compétences 32
1.18 Enquête sur le déraillement à Lac-Mégantic et recommandation R14-04 du BST 33
1.18.1 Mesures prises par Transports Canada et l'industrie ferroviaire à la suite de la recommandation R14-04 du BST 34
1.18.2 Réévaluation par le Bureau de la réponse de Transports Canada à la recommandation R14-04 du BST (mars 2018) 35
1.19 Rapport d'enquête ferroviaire R16W0074 du BST et préoccupation reliée à la sécurité 35
1.20 Statistiques du BST sur les événements mettant en cause des mouvements imprévus/non contrôlés 35

2.0 Analyse 39

2.1 L'incident 39
2.1.1 Effet de la pente de la voie et du poids de la manœuvre 39
2.2 Procédures d'exploitation et aide-mémoire du triage MacMillan 40
2.3 Séance de briefing 41
2.4 Procédures et utilisation des freins à air 42
2.5 Manque d'expérience avec la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest 43
2.6 Formation des chefs de train 44
2.7 Expérience opérationnelle 44
2.8 Jumelage d'employés d'exploitation inexpérimentés 45
2.9 Surveillance réglementaire en vertu du Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires 46
2.10 Mouvements imprévus ou non contrôlés 46

3.0 Faits établis 48

3.1 Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs 48
3.2 Faits établis quant aux risques 49
3.3 Autres faits établis 49

4.0 Mesures de sécurité 51

4.1 Mesures de sécurité prises 51
4.1.1 Transports Canada 51
4.1.2 Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada 51

4.2 Mesure de sécurité requise....54
4.2.1 Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires....54

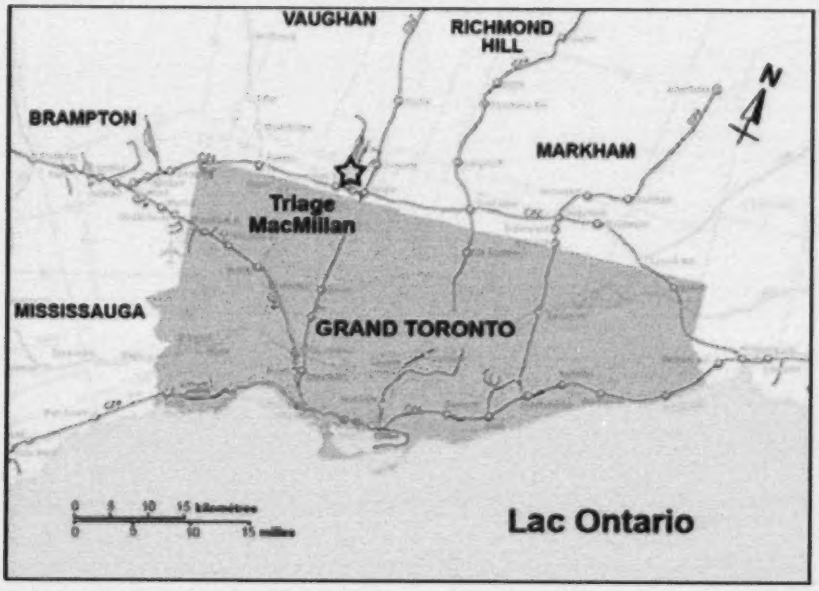
Annexes....58

Annexe A – Liste des wagons (avec totaux de tonnage et de longueur)....58
Annexe B – Familiarité des chefs de train nouvellement qualifiés avec la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest....63
Annexe C – Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires....64
Annexe D – Résumé des parties 240 et 242 (exigences de certification des programmes de formation) du Code of Federal Regulations, Title 49, de la Federal Railroad Administration du Department of Transportation des États-Unis....68
Annexe E – Enquêtes dans le cadre desquelles le BST a constaté des lacunes relatives à la réglementation sur la formation des équipes de conduite....70
Annexe F – Enquêtes du BST sur des mouvements non contrôlés....74
Annexe G – Autres enquêtes du BST mettant en cause des manœuvres d'aiguillage effectuées à l'aide du système de télécommande de locomotives....80

1.0 *Renseignements de base*

Le 17 juin 2016, la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest de 21 h de la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada (CN) effectuait des manœuvres d'aiguillage à l'extrémité sud du triage MacMillan du CN. Le triage se trouve dans le quartier industriel Concord, à Vaughan, dans la région de Grand Toronto, en Ontario (figure 1). Ces manœuvres s'effectuaient à l'aide d'un système de télécommande de locomotives (STL). Au moment de l'événement à l'étude, la manœuvre se composait de 2 locomotives de tête (CN 7230 et CN 207) et de 74 wagons (72 wagons chargés et 2 wagons vides). Le premier wagon derrière les locomotives était le wagon-citerne de marchandises dangereuses UTLX 208275, qui était chargé d'un liquide inflammable (UN3475)[1]. La locomotive CN 7230 était configurée de manière à être exploitée à l'aide d'un STL. La manœuvre mesurait 4537 pieds de longueur et pesait 9116 tonnes courtes (y compris les locomotives) (annexe A).

Figure 1. Emplacement du triage MacMillan de la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada (Source : Association des chemins de fer du Canada, *Atlas des chemins de fer canadiens*, avec annotations du BST)



[1] Le *Guide des mesures d'urgence 2016*, publié conjointement par le Department of Transportation des États-Unis et Transports Canada, décrit le liquide inflammable UN3475 comme un mélange d'éthanol et d'essence contenant plus de 10 % d'éthanol.

Le triage MacMillan (figure 2) est la principale gare de triage du CN dans l'est du Canada. On y pratique la manœuvre en palier ou « à la butte »[2] pour répartir les wagons sur diverses voies en vue de leur placement dans différents trains. Les opérations au triage MacMillan sont assujetties à la règle 105 du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* (REFC). Les mouvements de trains peuvent circuler à une vitesse maximale de 15 mi/h, et ils doivent pouvoir s'arrêter en deçà de la moitié de la distance de visibilité. Le triage traite jusqu'à 1 million de wagons chaque année[3]. De 15 à 20 manœuvres sont exploitées chaque jour au triage. Jusqu'à 150 employés d'exploitation accomplissent simultanément différentes tâches (manœuvres locales, de triage et de triage à butte) au triage MacMillan. La plupart des manœuvres de triage MacMillan et certaines affectations de travail sont exploitées par 2 chefs de train qualifiés, chacun muni d'un appareil Beltpack[4] du STL qui leur permet de commander la locomotive.

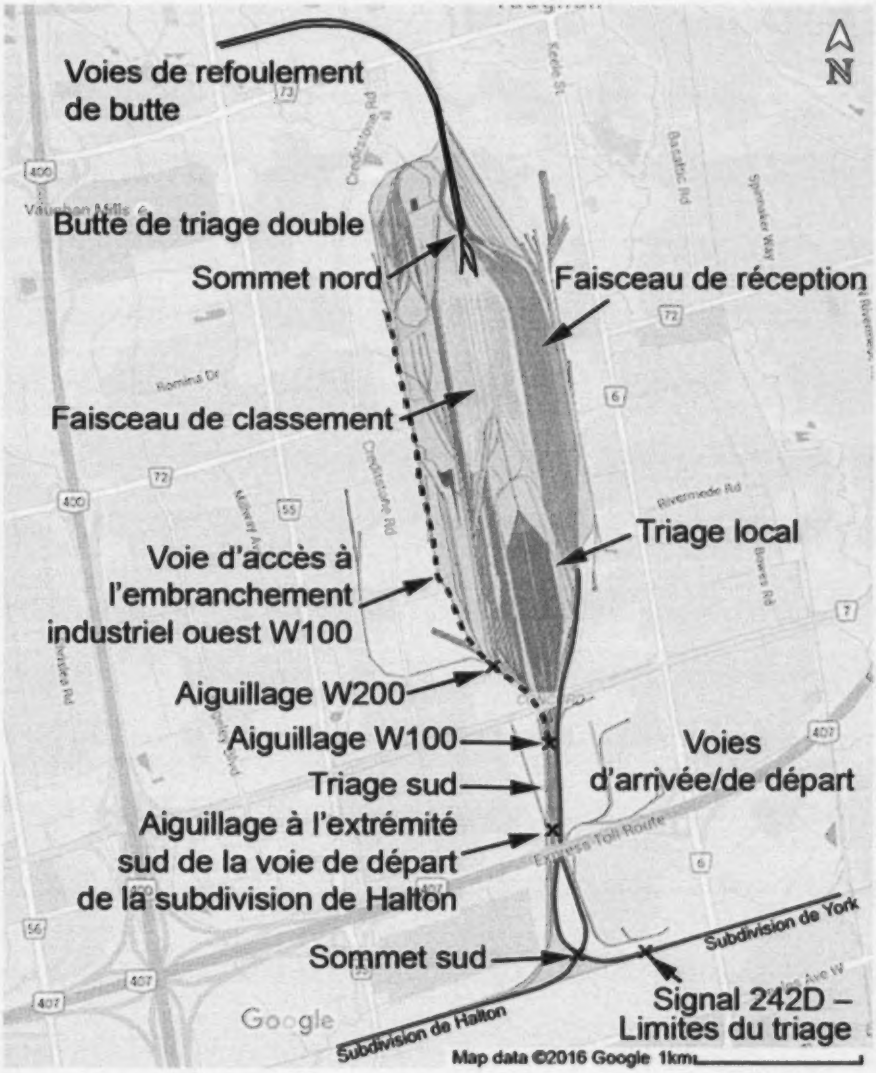
---

2 Le triage à butte consiste à faire gravir une « butte », ou colline par une rame de wagons vers une voie de refoulement, avant de pousser doucement les wagons, les dételer et les libérer lorsqu'ils atteignent le sommet de la butte. Les wagons dételés descendent alors librement sur une pente vers la voie appropriée, leur vitesse et leur direction étant automatiquement contrôlées.

3 En 2017, le triage a traité environ 900 000 wagons.

4 « Beltpack » est un nom de marque qui désigne la technologie qui permet de commander à distance des locomotives. L'appareil a été élaboré et mis en marché par CANAC Railway Services Inc., ancienne filiale de la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada, et est maintenant une marque déposée de Cattron Intellectual Property Corporation.

Figure 2. Disposition du triage MacMillan de la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada (Source : Google Maps, avec annotations du BST)



Dans l'événement à l'étude, la manœuvre se composait d'un contremaître (responsable de la coordination des manœuvres d'aiguillage) et d'un aide. Les 2 membres de l'équipe étaient qualifiés pour leurs postes respectifs et respectaient les normes en matière de condition physique et de repos.

Un coordonnateur de trains leur offrait de l'aide. Les coordonnateurs de trains supervisent les activités au triage MacMillan. Ils doivent notamment :

- s'assurer que les équipes de train respectent le *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* (REFC) et les *Instructions générales d'exploitation* (IGE) du CN;
- collaborer avec les mécaniciens de locomotive (ML) et les chefs de train pour assurer le respect de l'horaire des trains; et

- effectuer des séances de briefing avec toutes les équipes au début de leur quart. Ces séances prennent habituellement la forme d'une courte conversation en personne ou par téléphone pendant laquelle on parle des travaux à accomplir et on met l'accent sur la sécurité (p. ex., en soulignant des événements récents). Les équipes impriment habituellement elles-mêmes leur documentation, mais les coordonnateurs de trains remettent parfois aux équipes des listes de manœuvres comportant des instructions.

1.1 *L'incident*

Le 17 juin 2016, vers 20 h 30[5], le contremaître affecté à l'équipe et l'aide de la manœuvre se sont présentés au triage MacMillan. Le contremaître s'attendait à travailler comme aide de triage. Toutefois, comme le contremaître habituellement chargé de la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest était en vacances, le contremaître a été affecté à cette manœuvre.

Comme l'équipe n'avait pas beaucoup d'expérience avec cette manœuvre, le contremaître a appelé le coordonnateur de trains pour lui demander de tenir une séance de briefing plus détaillée. Le coordonnateur de trains a indiqué à l'équipe de commencer par prendre connaissance de l'aide-mémoire de la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest, qui comprenait une carte des clients sur la voie d'accès de l'embranchement industriel ouest (W100) et les exigences en matière de mise en place de wagons des clients.

Vers 20 h 50, le coordonnateur de trains a rencontré l'équipe de la manœuvre pour lui offrir une séance de briefing et une liste de manœuvres annotée. Le coordonnateur de trains et l'équipe de la manœuvre ont pris connaissance de l'aide-mémoire et ont discuté de la meilleure façon de former le train, car cette manœuvre nécessitait une configuration différente de celle de la plupart des autres manœuvres du triage MacMillan. Ils ont discuté de la manière de configurer les wagons, ont examiné les voies en cause et ont discuté du travail à effectuer ainsi que des différentes manières de l'exécuter.

En discutant de la charge de travail, le coordonnateur de trains s'est référé à l'aide-mémoire de la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest, en portant une attention particulière à la page 82, laquelle présentait en détail la manière de former le train pour faciliter les manœuvres d'aiguillage effectuées sur la voie d'accès de l'embranchement industriel ouest depuis l'extrémité sud. Le coordonnateur de trains a lu à haute voix la composition du train définie, et a indiqué que les wagons aux extrémités nord et sud du mouvement devaient être alimentés en air. Le coordonnateur de trains a demandé à l'équipe :

- de former le train en plaçant les locomotives à l'extrémité sud de celui-ci;
- d'alimenter en air les wagons indiqués;
- de transférer les wagons indiqués à la voie W100;

---

5 Les heures sont exprimées en heure avancée de l'Est.

- de mettre en place et de tirer les wagons sur les voies W100 et W200 en premier; et
- de tirer sur les wagons dans le triage sud en dernier.

Après la séance de briefing initiale, le coordonnateur de trains a conduit l'équipe à ses locomotives. Avant que les membres de l'équipe ne quittent son véhicule, le coordonnateur de trains a tenu une seconde séance de briefing pour leur rappeler de se référer à l'aide-mémoire et réitérer les exigences liées aux manœuvres d'aiguillage et aux freins à air. Pendant les séances de briefing, on n'a pas discuté de la longueur et du tonnage de la manœuvre ou des risques liés au déplacement des 74 wagons jusqu'au triage de l'embranchement industriel ouest en un seul mouvement.

Après les 2 séances de briefing, le coordonnateur de trains croyait qu'en indiquant à l'équipe qu'elle devait mettre en place certains wagons de marchandises dont les freins à air étaient en état de fonctionnement, il était clair que l'équipe devait mettre toute la conduite générale en circuit avant de se rendre à la voie W100 pour que les freins à air de tous les wagons fonctionnent. Toutefois, l'équipe en a conclu que seuls certains wagons devaient être alimentés en air avant leur mise en place dans les installations de certains clients.

Les membres de l'équipe sont ensuite montés à bord de la locomotive de tête, ont activé le Beltpack et ont effectué l'inspection et les tests préliminaires. Vers 21 h 20, les membres de l'équipe se sont rendus au triage local pour l'assemblage du train servant à la manœuvre. Ils ont commencé à tirer des wagons de différentes voies pour former leur train de façon à faciliter la mise en place des wagons dans diverses installations de clients. L'équipe a raccordé les conduites d'air de certaines sections de la manœuvre, mais prévoyait terminer le raccordement des conduites à air et alimenter les wagons en air après son arrivée aux embranchements industriels ouest. Par conséquent, aucun des freins à air des wagons ne fonctionnait.

L'équipe de la manœuvre prévoyait déplacer tous les wagons en même temps. Pour ce faire, elle devait s'engager sur la voie principale de la subdivision de York pour dégager l'aiguillage à l'extrémité sud de la voie de départ de la subdivision de Halton. Après avoir dégagé cet aiguillage, l'équipe de la manœuvre prévoyait inverser la marche de son mouvement pour s'engager sur la voie W100 et accéder aux installations de clients se trouvant du côté ouest du triage. L'équipe comptait alimenter en air les wagons se trouvant en tête du train (à l'extrémité sud) et ayant besoin de freins à air après avoir fait reculer la manœuvre jusque dans la voie W100, avant de les mettre en place chez les clients.

Vers 23 h 35, l'équipe a terminé l'assemblage du train utilisé pour la manœuvre et a commencé à tirer les 74 wagons vers le sud en direction de la voie principale nº 3 de la subdivision de York. L'aide de la manœuvre se trouvait sur la passerelle de la locomotive et commandait le mouvement à l'aide d'un Beltpack), et le contremaître, qui avait aussi un Beltpack en sa possession, se trouvait au sol, à l'aiguillage de l'extrémité sud de la voie de départ de la subdivision de Halton. En raison de son poids et de la pente ascendante de 0,35 %, la manœuvre a eu initialement de la difficulté à avancer et n'a atteint que 4 mi/h en circulant vers le sud.

À 23 h 40 m 26 s, la manœuvre s'est immobilisée au signal 242D, situé au point milliaire 24,2 de la subdivision de York, pour laisser passer le train intermodal Q120 circulant vers l'est. L'équipe devait obtenir une indication de signal permissive pour accéder à la voie principale de la subdivision de York, car elle devait se déplacer vers l'est sur la subdivision de York afin de pouvoir dégager l'aiguillage à l'extrémité sud de la voie de départ de la subdivision de Halton.

À 23 h 59 m 22 s, après le passage du train Q120, l'aide de la manœuvre a obtenu une indication permissive et a mis la manœuvre en mouvement vers l'avant, pendant que le contremaître lui indiquait par radio la distance requise pour dégager l'aiguillage. La manœuvre a atteint une vitesse d'environ 8 mi/h, puis l'aide de la manœuvre s'est préparé à l'immobiliser à la demande du contremaître en serrant le frein direct de la locomotive et en plaçant le sélecteur de vitesse du Beltpack à la position « Coast B » (marche sur l'erre avec freinage), puis « Coast » (marche sur l'erre)[6]. Toutefois, la manœuvre a continué d'avancer, et l'aide s'est rendu compte qu'il était impossible de l'immobiliser.

La manœuvre a avancé d'environ 2000 pieds, puis l'aide a placé le sélecteur de freinage du Beltpack à la position de serrage d'urgence. Comme le frein à air de la conduite générale du train n'était pas alimenté en air, il était impossible de serrer d'urgence les freins des wagons, et la manœuvre a continué d'accélérer. L'aide a avisé le contremaître que la manœuvre était partie à la dérive. Le contremaître a diffusé un message radio d'urgence et a appelé le contrôleur de la circulation ferroviaire (CCF).

Le CCF a immédiatement protégé le mouvement non contrôlé en alignant des aiguillages électriques de manière à l'acheminer de la subdivision de York à la subdivision de Bala, où il n'y avait pas de mouvements conflictuels. La manœuvre a continué d'avancer de manière incontrôlée et a atteint une vitesse de près de 30 mi/h.

À 0 h 14 m 25 s, la manœuvre s'est immobilisée sur une pente ascendante au point milliaire 21,1 de la subdivision de York, avant les aiguillages de la subdivision de Bala.

Au moment de l'incident, le ciel était dégagé, les vents soufflaient du nord-est à 12 km/h et la température était de 21 °C.

1.2 *Renseignements sur la subdivision*

La subdivision de York du CN s'étend du triage MacMillan (point milliaire 25,0) à Pickering Junction (point milliaire 0,0). Il y a de multiples voies principales du point milliaire 25 au point milliaire 23,92, une voie principale double du point milliaire 23,92 au point milliaire 12,33, et une voie principale simple du point milliaire 12,33 au point milliaire 0,0. Le système de commande centralisée de la circulation (CCC) régit les

---

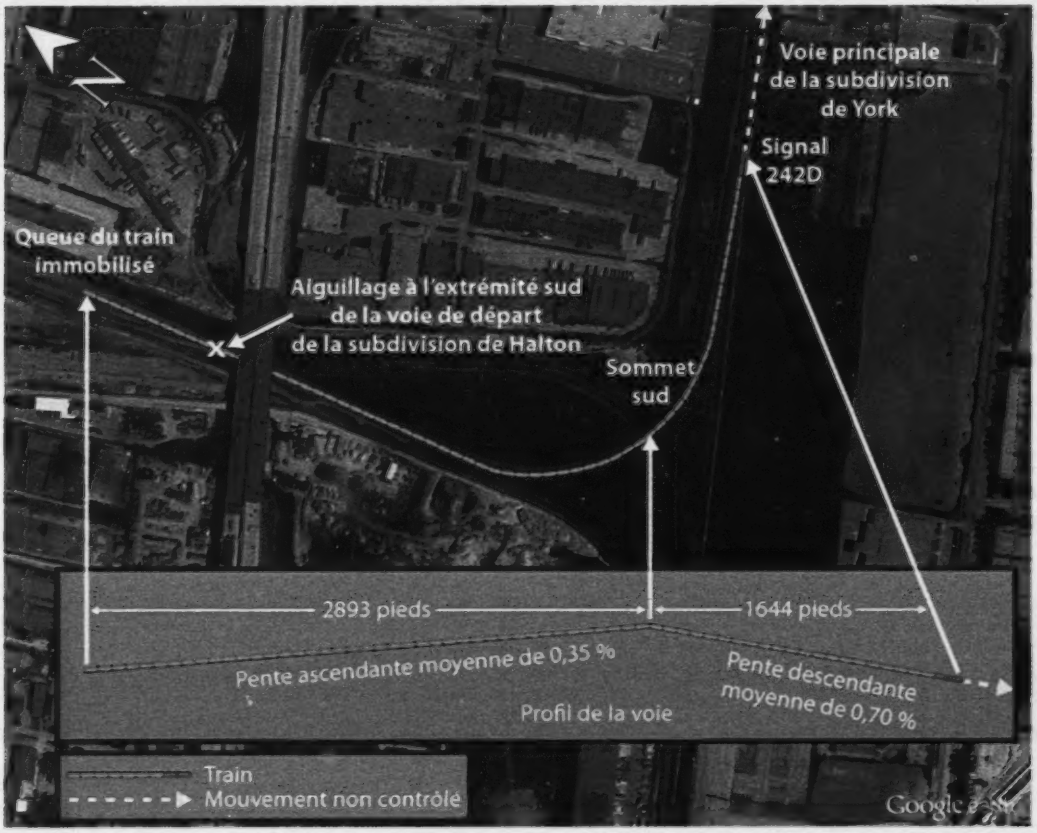
[6] Les crans du sélecteur de vitesse de la loco-commande (Beltpack) sont : Max, 10, 7, 4, Couple (attelage), Coast (marche sur l'erre), Coast B (marche sur l'erre avec freinage) et Stop (arrêt). Lorsque le sélecteur de vitesse est réglé à Coast, Coast B ou Stop, la loco-commande serre le frein direct à fond lorsque la vitesse est inférieure à 0,5 mi/h.

mouvements de train conformément au REFC; un CCF en poste à Toronto les supervise. L'aiguillage de la jonction avec la subdivision de Bala se trouve au point milliaire 18,72.

1.3 *Profil des voies du triage MacMillan*

En général, les triages ont un profil en forme de cuvette pour empêcher les wagons de marchandises de dériver sur la voie principale durant les manœuvres ou les opérations de triage à butte. Le triage MacMillan comprend une pente descendante depuis les extrémités nord et sud des voies vers le centre du triage, ce qui lui donne un profil concave. À l'extrémité sud du triage, le sommet sud de la partie concave de la voie se trouve à 1644 pieds à l'ouest de l'aiguillage 242D (figure 3), au-dessus du pont d'étagement ferroviaire de la subdivision de Halton. Les trains qui approchent du sommet sud par le nord doivent gravir une pente de 0,35 %. Aucun panneau n'indique l'emplacement du sommet sud aux équipes de train ou de manœuvre. Au-delà du sommet, la voie décrit une pente descendante de 0,70 % vers l'est jusqu'au signal 242D, et cette pente s'étend sur une partie de la subdivision de York.

Figure 3. Emplacement de la manœuvre immobilisée au signal 242D et profil des voies connexes (Source : Google Earth, avec annotations du BST)



1.4 *Manœuvres de triage à butte*

Les activités de triage à butte et les manœuvres d'aiguillage sont principalement effectuées à l'extrémité nord du triage MacMillan, où se trouvent les voies de classement et le faisceau de réception. D'autres manœuvres STL sont exploitées dans d'autres parties du triage et desservent les clients des environs.

Chaque jour, 3 équipes de manœuvre STL, comptant un contremaître chacune, travaillent à tirer des wagons de la butte de triage double à l'extrémité nord du triage. Des équipes de 2 personnes sont chargées des autres manœuvres de triage STL. Les équipes travaillant à l'extrémité nord du triage effectuent généralement des manœuvres avec de petites rames de wagons, sans utiliser les freins à air. Comme les wagons sont protégés par la topographie concave du triage, les équipes les laissent se déplacer sur leur lancée. Ces équipes n'accèdent habituellement pas à la voie principale pour exécuter leurs tâches habituelles.

1.5 *Manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest*

La manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest est exploitée 7 jours par semaine au triage MacMillan du CN. L'équipe de cette manœuvre, qui se présente au travail à 21 h chaque jour, est chargée de mettre en place et de ramasser des wagons de marchandises dans les installations des clients le long des voies industrielles du côté ouest du triage MacMillan. L'équipe reçoit habituellement une liste de manœuvres, effectue l'assemblage du train dans la partie sud-est du triage, puis se rend aux voies de l'embranchement industriels ouest en passant par la voie W100. La manœuvre dessert la plupart des clients de cet embranchement en poussant vers le nord. Cette zone du triage n'est habituellement pas utilisée par d'autres manœuvres.

Au début du quart, le contremaître de la manœuvre reçoit une liste des wagons qui doivent être livrés aux clients. L'équipe se rend ensuite au triage local pour l'assemblage du train, en plaçant les wagons dans un ordre qui facilite la manœuvre d'aiguillage à effectuer plus tard. Comme certains clients exigent que les freins à air des wagons laissés à leurs installations soient serrés, ces wagons sont placés tout juste derrière les locomotives. À la discrétion du contremaître, la conduite générale du train peut être raccordée et mise en pression pendant l'assemblage du train au triage local ou une fois que les wagons ont été poussés sur la voie W100.

Comme le nombre de manœuvres d'aiguillage effectuées chaque jour dépend du nombre de wagons devant être livrés aux clients, la charge de travail de cette manœuvre peut varier. Pour accéder à la voie W100 depuis le triage local, la manœuvre doit dégager l'aiguillage à l'extrémité sud de la voie de départ de la subdivision de Halton. Il y a de l'espace pour environ 52 wagons (3100 pieds) entre cet aiguillage et le signal 242D. Si la manœuvre ne peut pas dégager l'aiguillage, l'équipe peut demander une indication de signal permissive pour s'engager sur la subdivision de York et disposer de plus de voie ou déplacer les wagons jusqu'à la voie W100 en rames séparées.

1.5.1 Contremaître régulier de la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest

Le contremaître régulier de la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest était l'un des employés comptant le plus d'ancienneté au triage MacMillan, avec 30 ans d'expérience. Ce contremaître était affecté à cette manœuvre depuis 2008 et avait rédigé l'aide-mémoire pour l'embranchement industriel ouest. Il était habituellement en congé le jeudi et le vendredi. Ces jours-là, et lorsque le contremaître régulier n'était pas disponible, un employé figurant au tableau de réserve du triage était affecté à la manœuvre.

Le contremaître régulier limitait habituellement à 60 le nombre de wagons transportés jusqu'aux voies de l'embranchement industriel ouest et accédait rarement à la voie principale pour effectuer les manœuvres d'aiguillage. Il effectuait plusieurs voyages lorsque plus de 60 wagons devaient être déplacés jusqu'au triage de l'embranchement industriel ouest. Lorsqu'il formait une rame de n'importe quelle longueur, le contremaître régulier disposait les wagons à mettre en place à l'aide des freins à air derrière les locomotives et alimentait ces wagons en air avant de se rendre aux voies de l'embranchement industriel ouest. Il disposait ainsi de freins à air supplémentaires qui facilitaient la conduite de la manœuvre pendant que l'équipe mettait en place d'autres wagons dont le système de freins à air devait être en service. De plus, les wagons qui ne devaient pas être alimentés en air pouvaient être « butés » ou déplacés dans les installations des clients.

Dans le passé, on affectait les stagiaires à la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest dans le cadre de leur formation en cours d'emploi, pour leur permettre de tirer parti des connaissances et de l'expérience du contremaître régulier. Toutefois, en raison de la charge de travail liée à cette manœuvre, les périodes pendant lesquelles les stagiaires utilisaient un Beltpack étaient parfois courtes. En raison de plusieurs conflits avec des stagiaires concernant le non-respect des procédures appropriées, le contremaître régulier refusait de donner de la formation à des stagiaires depuis plus de 2 ans lorsque l'événement à l'étude est survenu. Pendant cette période, la direction du CN affectait les stagiaires à la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest pendant les jours de congé de l'équipe régulière pour leur permettre d'acquérir une certaine expérience de cette manœuvre. Toutefois, comme ces jours étaient souvent moins occupés, les trains étaient plus courts et les stagiaires ne fournissaient pas des services à tous les clients du triage de l'embranchement industriel ouest. Ainsi, au cours de ces 2 années, les stagiaires s'étaient peu familiarisés avec la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest.

1.5.2 Aide-mémoire de la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest

La plupart des aide-mémoire pour le triage MacMillan sont conservés dans le répertoire d'aide-mémoire du CN pour la région du Grand Toronto. Le contremaître régulier avait produit un aide-mémoire pour aider les autres équipes à accomplir les tâches de la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest. Ce document décrivait l'ordre privilégié à suivre pour former le train avant de se rendre aux voies du triage de l'embranchement industriel ouest. On y décrivait la logistique de la configuration des mouvements, et les procédures de mise en place et de ramassage de wagons sur les voies des clients. On y indiquait aussi les endroits où les wagons devaient être mis en place avec les

freins serrés. En ce qui concerne la composition des trains, l'aide-mémoire comprenait la mention suivante [traduction] :

> **Formation du train par le sud**
>
> Lorsque vous formez un train en commençant par le sud, il est préférable de suivre l'ordre ci-dessous. Vous pouvez adapter cet ordre en fonction des clients qui doivent être desservis.
>
> Du nord au sud :
> Norampac
> BWW 142
> BWW 141
> Steel Centre
> Wagons à poutre centrale de bois d'œuvre
> Wagons-boîtes de bois d'œuvre
> Metro
> Axiall
> KIK
>
> Les wagons de KIK, d'Axiall, de Metro et de bois d'œuvre devraient être alimentés en air.
>
> Cela vous permettra d'effectuer une manœuvre en butant les wagons Norampac et BWW dans la voie libre du triage d'appoint de la voie W100; vous devez faire le tour de ces wagons pour les mettre en place à partir de l'autre extrémité. La manœuvre pour buter peut être effectuée à 4 mi/h, une vitesse qui permet aux wagons de rouler facilement. Vous pouvez pousser les wagons d'acier dans la voie W116 ou W115. Si vous devez desservir la voie W200, livrez les wagons de Metro et de bois d'œuvre en chemin. Placez les wagons qui doivent être réacheminés vers le triage à butte dans la voie W117, puis ramassez les wagons de Metro et de bois d'œuvre. Par la suite, les wagons de Norampac peuvent être tirés et attelés aux wagons BWW. Placez ces wagons dans la voie W117. Ramassez ensuite les wagons chargés et mettez-les en place[7].

Dans cet aide-mémoire :

- on n'indiquait pas le nombre maximal de wagons pour chaque rame de wagons transportée jusqu'à la voie W100;
- on ne définissait pas de limites de tonnage et de longueur pour chaque rame de wagons transportée jusqu'à la voie W100;
- on ne décrivait pas de façon précise les situations justifiant l'alimentation en air d'une manœuvre, en tout ou en partie, pour en faciliter la conduite pendant les mouvements sur la voie principale et/ou les mouvements en direction ouest vers les voies de l'embranchement industriel ouest par la voie W100; et

---

7 Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada, *Répertoire des aide-mémoire du CN pour la région du Grand Toronto*, « West Industrial », p. 82.

- on n'indiquait pas l'emplacement du sommet sud du triage et on ne mentionnait pas les effets de la pente descendante de 0,70 % s'étendant vers le sud entre le sommet et la voie principale de la subdivision de York.

1.5.3 Aide-mémoire du triage sud

À titre comparatif, l'aide-mémoire des manœuvres d'aiguillage du triage sud comprend les conseils suivants [traduction] :

> **Triage sud**
>
> L'aiguillage permettant d'accéder au triage sud comporte un appareil de manœuvre haut et se trouve juste au nord du pont d'étagement de l'autoroute 407, sur la voie de départ de la subdivision de Halton. Il y a une pente prononcée de tous les côtés de cet aiguillage, qui se trouve au sommet de la butte. Ainsi, il faut redoubler de prudence lorsqu'on travaille dans le triage sud. La voie de refoulement s'étend jusqu'au signal à Snider West, et un dérailleur est installé juste avant ce signal. Cette voie a une capacité de 40 à 50 wagons.
>
> Comme la pente est très abrupte, les wagons ramassés sur la voie S031 DOIVENT être alimentés en air, et un MAXIMUM de 18 wagons peuvent être ramassés à la fois. En raison de la longueur variable des wagons destinés à la voie S042, pour déplacer des wagons chargés sur la voie de refoulement, il faut se limiter à environ 14 wagons à la fois, ALIMENTER CES WAGONS EN AIR, redoubler de prudence et maintenir le mouvement aussi près de l'aiguillage que possible. Le mouvement DOIT circuler à une vitesse lui permettant de s'immobiliser aussi près de l'aiguillage que possible. Si une rame de wagons est tirée trop loin, la pente empêchera la locomotive de les repousser jusqu'au sommet[8].

1.6 Règles et instructions concernant les freins à air pendant l'utilisation d'un système de télécommande de locomotives

Au triage MacMillan, la plupart des manœuvres d'aiguillage sont effectuées sans que les freins à air soient utilisés, et les équipes alimentent les wagons en air seulement lorsque les clients le demandent.

Dans le REFC, on reconnaît que les règlements ne peuvent pas couvrir toutes les éventualités et que les équipes doivent faire preuve de jugement pour assurer la sécurité de l'exploitation. Plus précisément, la règle 106 du REFC, intitulée « Responsabilités de l'équipe », comprend la mention suivante :

> Tous les membres de l'équipe sont responsables de la circulation sécuritaire des mouvements, du matériel roulant qui leur est confié, et de l'application du

---

8 *Ibid.*, p. 83.

> règlement. Dans les circonstances non prévues par le règlement, ils doivent prendre toutes les mesures voulues pour assurer la protection[9].

On définit dans le REFC les circonstances justifiant l'alimentation en air des wagons pour les transferts. Plus précisément, la règle 64 du REFC comprend la mention suivante :

> 64. EXIGENCES RELATIVES AUX TRANSFERTS
>
> (i) Le mécanicien de locomotive doit vérifier qu'il y a suffisamment de freins en bon état de fonctionnement pour contrôler la marche du transfert, et en obtenir la confirmation le plus tôt possible au moyen d'un essai de frein en marche.
>
> (ii) Sauf là où la protection est assurée par une zone de marche prudente ou des signaux de canton, tout le matériel roulant du transfert doit être alimenté en air. Il faut vérifier que les freins des trois derniers wagons ou voitures, s'il y a lieu, sont en bon état de fonctionnement.
>
> (iii) Tout le matériel roulant des transferts transportant des marchandises dangereuses sur des voies régies par une méthode d'exploitation doit être alimenté en air.
>
> (iv) Les locomotives avec loco-commande utilisées en service de transfert peuvent uniquement circuler sur la voie principale si l'opérateur qualifié est muni d'un pupitre de conduite portable (PCP) fonctionnel. Chaque opérateur qualifié, jusqu'à un maximum de deux, doit posséder un PCP fonctionnel[10].

Toutefois, le mouvement en cause dans l'événement à l'étude n'était pas considéré comme un transfert en vertu de la règle 64 du REFC. La règle 65 du REFC comprend la mention suivante :

> 65. EXIGENCES RELATIVES AUX LOCOMOTIVES EN SERVICE DE MANŒUVRE
>
> Une locomotive en service manœuvre qui doit s'engager la voie principale pour effectuer un jumelage de rames de wagons, faire une manœuvre aller-retour ou traverser une voie principale, ne sera pas considérée comme un train ou un transfert, sauf dans l'application des règles 301 à 315 et 560 à 578[11].

Les exigences du REFC relatives aux freins à air des transferts sont réitérées dans les IGE du CN :

> Puissance de freinage suffisante pour maîtriser le mouvement, tel que confirmé par un essai de freinage en marche effectué le plus tôt possible. Dans le cas des mouvements de transfert en territoire ROV ou contenant des marchandises dangereuses, la totalité de la conduite générale doit être sous

---

9 Transports Canada, TC O0-167, *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* (27 juillet 2015), Règle 106 : Responsabilités de l'équipe.

10 *Ibid.*, Règle 64 : Exigences relatives aux transferts.

11 *Ibid.*, Règle 65 : Exigences relatives aux locomotives en service de manœuvre.

> pression. En territoire ROV, s'assurer que les freins des trois derniers wagons sont opérationnels[12].

En ce qui concerne les transferts, les IGE comprennent aussi la mention suivante :

> Avant le départ, le mécanicien de locomotive ou l'opérateur de loco-commande doit s'assurer qu'il dispose d'une puissance de freinage suffisante pour maîtriser le mouvement, en effectuant un essai de frein en marche[13].

Selon les IGE, un essai de frein en marche est un « Essai des freins d'un train en mouvement, visant à vérifier que les freins fonctionnent bien »[14].

À la section 6 des IGE, intitulée « Commande à distance des locomotives », on n'indique pas dans quelles situations les freins à air doivent être alimentés, et il n'y a aucune restriction concernant le nombre de wagons ou le tonnage pouvant être déplacés par un opérateur de locomotive par télécommande[15].

En vertu des IGE du CN et du guide d'exploitation du triage MacMillan du CN, il n'était pas nécessaire d'utiliser les freins à air pendant la conduite du mouvement en cause dans l'événement à l'étude, et ce, même sur la voie principale.

1.7 *Expérience de l'équipe de la manœuvre et du coordonnateur de trains*

Au moment de l'événement à l'étude, les 2 membres de l'équipe de la manœuvre ne connaissaient pas l'emplacement du sommet sud de la partie concave du triage MacMillan ou les effets de la longueur et du tonnage d'un train sur la conduite du train dans la pente descendante de 0,70 % en utilisant seulement le frein direct des locomotives.

À titre de chefs de train, les membres de l'équipe de la manœuvre avaient reçu une formation limitée sur la conduite des trains[16], et la réglementation n'exigeait pas qu'une telle formation leur soit offerte.

---

12 Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada, *Instructions générales d'exploitation* (en vigueur le 15 décembre 2015), section 7.13.

13 *Ibid.*, section 7.9(f).

14 *Ibid.*, section 7.1.

15 *Ibid.*, section 6.

16 Le terme « conduite des trains » fait référence à la gestion des caractéristiques d'exploitation d'un train dans un territoire donné. Parmi ces caractéristiques, on retrouve la longueur et le tonnage du train, la distribution du poids, et le jeu d'attelage causé par les surfaces ondulées, les pentes et les courbes. Les conducteurs de train doivent posséder une expérience suffisante pour anticiper la compression et l'étirement des attelages, et doivent adapter la conduite des trains à l'aide du manipulateur et des freins à air en fonction des changements de terrain, des indications des signaux et des instructions du CCF.

1.7.1 Contremaître de la manœuvre

Le contremaître de la manœuvre a commencé sa formation de chef de train en février 2014 et a obtenu sa qualification de chef de train en août 2014, après avoir effectué environ 70 voyages de qualification. Au moment de l'événement à l'étude, le contremaître de la manœuvre travaillait comme chef de train qualifié au CN depuis environ 22 mois.

Le contremaître avait été affecté à cette manœuvre 2 fois alors qu'il était stagiaire. Depuis l'obtention de sa qualification de chef de train, le contremaître avait été affecté au poste d'aide de la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest moins de 5 fois et s'attendait à travailler comme aide le soir de l'événement à l'étude.

1.7.2 Aide de la manœuvre

L'aide de la manœuvre a commencé sa formation de chef de train en juillet 2014 et a obtenu sa qualification de chef de train en janvier 2015, après avoir effectué environ 70 voyages de qualification. Au moment de l'événement à l'étude, l'aide de la manœuvre travaillait comme chef de train qualifié au CN depuis environ 17 mois. Toutefois, pendant cette période, l'aide avait été mis à pied à 2 reprises (pendant un total de 4 mois). L'aide était retourné au travail après sa dernière mise à pied en mai 2016, soit environ 1 mois avant l'événement à l'étude.

L'aide avait été affecté à cette manœuvre 2 fois alors qu'il était stagiaire. Depuis l'obtention de sa qualification de chef de train, l'aide avait été affecté au poste d'aide de cette manœuvre environ 11 fois. Toutefois, l'aide n'avait pas été affecté à cette manœuvre depuis son retour au travail en mai 2016.

1.7.3 Coordonnateur de trains

Le soir de l'événement à l'étude, le coordonnateur de trains effectuait un quart de 18 h à 6 h et était le seul coordonnateur de trains en poste au triage MacMillan. Le coordonnateur de trains comptait environ 25 années d'expérience au CN et avait occupé des postes dans les domaines du contrôle des wagons, du service à la clientèle, de la gestion des risques et de la comptabilité avant d'obtenir son poste de coordonnateur de trains. Le coordonnateur de trains avait environ 12 années d'expérience opérationnelle et détenait les qualifications de mécanicien de locomotive, de chef de train et d'opérateur de locomotive par télécommande.

1.8 Expérience opérationnelle

Les connaissances, les compétences, le jugement et l'expérience sont des facteurs cruciaux qui ont des répercussions directes sur la capacité d'une équipe à travailler en toute sécurité. Les équipes de conduite qui travaillent dans des triages doivent comprendre les nuances des manœuvres d'aiguillage sur lesquelles influent directement la longueur, le tonnage et la vitesse des trains, tout en étant capables de maîtriser un train à l'aide des freins à air automatiques, des freins directs des locomotives ou d'une combinaison des deux. Pour ce faire, une expérience pratique avec le matériel roulant et une bonne connaissance de la topographie du territoire sont essentielles.

1.8.1 Expérience et familiarité de l'équipe relativement au triage MacMillan

Les affectations locales étaient affichées aux fins de postulation. Les postes étaient attribués aux employés ayant le plus d'ancienneté parmi ceux qui avaient postulé. Certains postes étaient plus populaires que d'autres en raison du taux de rémunération, des journées de congé et des heures de travail. En général, les quarts de travail en soirée et de nuit étaient les moins populaires. Les postes de triage étaient considérés comme étant les moins favorables parce qu'ils sont les moins bien rémunérés.

Lorsque personne ne postulait pour un poste en particulier, le poste était normalement attribué à l'employé ayant le moins d'ancienneté. Ainsi, il n'était pas rare que les 2 employés ayant le moins d'expérience au terminal soient appelés à travailler ensemble pour effectuer des manœuvres de triage, surtout durant des quarts en soirée et de nuit. Dans le cas de l'événement à l'étude, même si les 2 membres de l'équipe de la manœuvre étaient qualifiés, ils possédaient une expérience limitée en ce qui concerne cette manœuvre particulière. À titre de comparaison, les compagnies dans d'autres secteurs du transport, tels que l'aviation, ont des politiques en place pour atténuer le risque que 2 opérateurs peu expérimentés travaillent ensemble[17].

Pour évaluer les effets de l'expérience (ancienneté) sur la familiarité avec le triage MacMillan, la formation sur le STL et des chefs de train, et la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest, les enquêteurs du BST ont mené des entrevues avec 15 chefs de trains possédant la qualification d'opérateur de locomotive par télécommande, y compris l'équipe de la manœuvre en cause. Cela constitue un échantillon de 10 % de tous les employés d'exploitation du triage MacMillan. Ces entrevues ont permis de faire les observations suivantes :

- Les défis de la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest intimidaient de nombreux chefs de train moins expérimentés, et ceux-ci évitaient cette manœuvre autant que possible.
- La plupart des chefs de train plus expérimentés ayant la qualification STL et qui avaient déjà travaillé à la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest préféraient déplacer les wagons jusqu'à la voie W100 en 2 rames distinctes.
- Pendant la formation STL, les formateurs prenaient souvent les commandes de l'équipement STL pour assurer le respect des exigences de productivité du triage.
- Comme des locomotives n'étaient pas toujours disponibles pendant la première semaine de la formation STL, certains stagiaires recevaient une formation pratique limitée.
- Les chefs de train nouvellement qualifiés étaient régulièrement appelés à donner de la formation aux nouveaux stagiaires.

---

[17] Rapport d'enquête aéronautique A13H0001 du BST.

Sept des 15 chefs de train interrogés comptaient moins de 28 mois d'expérience opérationnelle au triage MacMillan (annexe B). Les enquêteurs ont fait les observations suivantes concernant ces 7 chefs de train :

- Les 7 chefs de train ont indiqué avoir reçu de la formation offerte par des chefs de train nouvellement qualifiés (« vestes vertes »[18]) lorsqu'ils étaient stagiaires au triage MacMillan.
- On avait demandé à 2 chefs de train de superviser un stagiaire le jour suivant l'obtention de leur qualification de chef de train. Dans les 2 cas, les employés avaient refusé, car ils n'avaient pas l'impression de posséder suffisamment d'expérience avec le triage.
- Lorsqu'ils étaient des stagiaires, 4 des 7 chefs de trains n'ont pas reçu de formation sur la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest, et les 3 autres chefs de train ont été affectés à cette manœuvre dans le cadre de leur formation à quelques reprises seulement. Ainsi, les 7 chefs de train possédaient une expérience opérationnelle limitée relativement à cette manœuvre.
- Les chefs de train nouvellement qualifiés évitaient intentionnellement la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest, car ils avaient l'impression de ne pas avoir reçu la formation nécessaire.
- Au moins 4 des 7 chefs de train, y compris l'équipe de la manœuvre en cause dans l'événement à l'étude, ne comprenaient pas les effets de la longueur et du tonnage de la manœuvre sur la conduite du train lorsqu'on utilisait seulement le frein direct des locomotives pour maîtriser la manœuvre.

1.9 *Système de télécommande de locomotives*

Le STL comprend les 3 éléments suivants :

1. une ou des locomotives télécommandées;
2. un ordinateur de commande de bord, qui est installé dans la locomotive télécommandée servant d'interface avec les commandes;
3. une télécommande de locomotive communément appelée Beltpack. La télécommande de locomotive est un appareil léger de télécommande qui s'attache au gilet de sécurité de l'opérateur.

Les membres de l'équipe peuvent assurer, à tour de rôle, la commande des locomotives selon les besoins (échange du signal de commande), mais un seul membre de l'équipe peut assurer la commande à la fois. Chaque opérateur peut déclencher un serrage d'urgence des freins à tout moment, et ce, peu importe s'il a les commandes du train ou non.

---

[18] Les nouveaux employés d'exploitation portent une veste verte (habituellement pendant leurs 2 premières années de service) pour s'identifier et promouvoir l'encadrement et le mentorat des employés moins expérimentés. On remet une veste orange aux employés au terme de leurs 2 premières années de service.

La télécommande de locomotive est munie (sans s'y limiter) d'un sélecteur de vitesse, d'une commande de marche avant ou arrière, et d'une commande de freins qui comporte une fonction de freinage d'urgence (figures 4 et 5).

Figure 4. Télécommande de locomotive

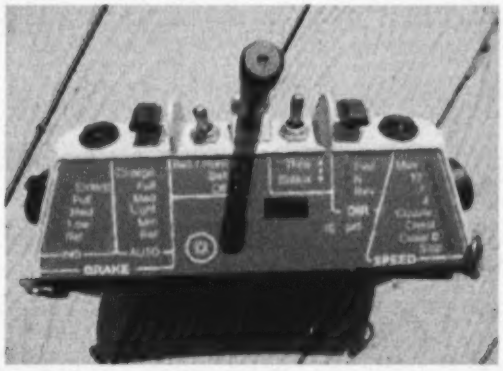
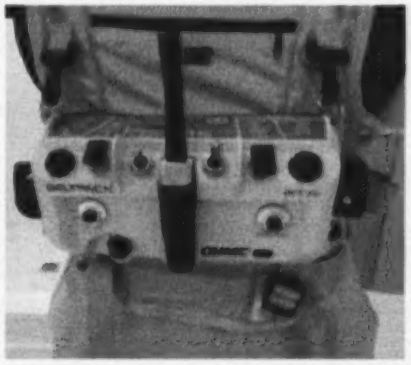


Figure 5. Télécommande de locomotive fixée à la veste d'un opérateur



Les opérateurs de Beltpack sélectionnent une vitesse prédéterminée allant jusqu'à 15 mi/h, sans se soucier de la manipulation des commandes requises pour l'atteindre et la maintenir puisque c'est le Beltpack qui s'en occupe. Le système applique soit le manipulateur ou les freins des locomotives pour maintenir la vitesse prédéterminée à ± 0,5 mi/h. L'adaptation du système aux caractéristiques du train et du terrain se fait de manière réactive sans tenir compte de la longueur du train, du tonnage ou du jeu des attelages.

1.10 *Utilisation du système de télécommande de locomotives à la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada*

Par le passé, une équipe de triage était composée de 3 employés, soit un ML, un contremaître de triage qui coordonnait les mouvements de triage et un aide de triage. Le contremaître et l'aide donnaient des directives de triage par radio au ML qui était aux commandes de la locomotive.

Vers la fin des années 1980, les opérations STL ont commencé au Canada. Transports Canada (TC) a approuvé l'utilisation de cette technologie pour les manœuvres de triage et les activités de triage à butte conformément au REF. À l'origine, le CN utilisait ce système pour les manœuvres de triage à butte seulement. Toutefois, au milieu des années 1990, le CN a commencé à utiliser ce système pour les manœuvres de triage en palier et, dans certaines circonstances, les manœuvres sur la voie principale. L'introduction des opérations STL a éliminé le rôle du ML pour les manœuvres de triage. La commande de la locomotive est devenue la responsabilité du contremaître de triage et de l'aide de triage, qui étaient habituellement des chefs de train qualifiés.

Le triage MacMillan est l'un des premiers endroits où l'exploitation par STL a été mise en œuvre. Toutes les manœuvres d'aiguillage au triage MacMillan sont effectuées au moyen du STL. Certaines manœuvres de triage empruntent aussi la voie principale par STL pour se rendre d'un triage à un autre ou dans une voie d'évitement du client pour effectuer une manœuvre d'aiguillage. La vitesse des manœuvres de triage STL est limitée à 15 mi/h, et le

REFC fixe à 15 mi/h la vitesse limite des transferts STL sur la voie principale. Toutefois, il n'existe pas de restrictions de tonnage ou de longueur.

1.11 *Formation sur le système de télécommande de locomotives à la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada*

Les employés d'exploitation préfèrent généralement une affectation sur la ligne (trains circulant en voie principale) au travail de triage, et ont tendance à vouloir une mutation à un terminal offrant des affectations sur la ligne aussitôt que leur ancienneté le leur permet. Les employés d'exploitation travaillant au triage MacMillan comptent généralement moins d'années de service et d'expérience, à l'exception des employés qui choisissent d'y travailler parce qu'ils préfèrent l'horaire régulier des manœuvres de triage

Les nouveaux employés d'exploitation du CN doivent d'abord obtenir la qualification de chef de train. Comme toutes les manœuvres du triage MacMillan utilisent le STL, les nouveaux employés reçoivent une formation STL en même temps que leur formation de chef de train.

La formation des chefs de train du CN comprenait ces éléments :

- une formation d'orientation et sur le règlement de 7 semaines;
- une formation sur le Beltpack de 1 semaine;
- au moins 60 voyages sous la supervision d'un chef de train qualifié; et
- 2 journées de formation individuelle pendant lesquelles les stagiaires effectuent des manœuvres d'aiguillage dans un environnement contrôlé et sont évalués par un moniteur.

La formation sur le Beltpack se composait d'une partie théorique et d'une partie pratique supervisée par un moniteur. Une fois qu'ils réussissaient les parties théorique et pratique, les chefs de train stagiaires appliquaient leurs connaissances en travaillant sur des manœuvres régulières effectuées à l'aide du STL. Dans le cadre de leur formation en cours d'emploi, ils effectuaient des voyages en service de ligne (voie principale) et étaient affectés à des manœuvres de triage effectuées au moyen du STL. La formation des chefs de train du CN se poursuit jusqu'à ce qu'un gestionnaire local juge que les stagiaires sont qualifiés, ce qui prend généralement de 5 à 7 mois.

1.12 *Formation et qualification des employés d'exploitation ferroviaire*

1.12.1 Règlement concernant les postes essentiels à la sécurité ferroviaire

Approuvé par TC, le *Règlement concernant les postes essentiels à la sécurité ferroviaire* a été élaboré conformément à l'article 20 de la *Loi sur la sécurité ferroviaire*[19]. Le paragraphe 3 du Règlement comprend la mention suivante :

---

[19] Gouvernement du Canada, *Loi sur la sécurité ferroviaire* (L.R.C. [1985], ch. 32 [4e suppl.])

Dans ce document, un «poste essentiel à la sécurité» est défini comme étant:

1. un poste directement relié à la marche des trains sur une voie principale ou dans le service de manoeuvre; et
2. un poste relié au contrôle de la circulation ferroviaire.

Toute personne qui exécute une tâche quelconque normalement exécutée par une personne occupant un poste essentiel à la sécurité, tel qu'énoncé au paragraphe 3 ci-dessus, est considérée comme occupant un poste essentiel à la sécurité lorsqu'elle exécute ces tâches[20].

1.12.2 Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires *du Canada*

Au Canada, les compagnies ferroviaires de compétence fédérale doivent se conformer au *Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires*[21], adopté en 1987. Le Règlement décrit les qualifications minimales pour les ML, les mécaniciens de manœuvre, les chefs de train et les contremaîtres de triage. Le Règlement s'applique à tous les employés ferroviaires qui exercent les fonctions précisées dans la catégorie d'emploi, qu'ils soient syndiqués ou non. Un extrait de ce règlement se trouve à l'annexe C.

Depuis l'entrée en vigueur du Règlement, des changements opérationnels importants se sont produits au sein de l'industrie ferroviaire, notamment les équipes sont plus petites, les opérations STL se sont répandues à l'échelle du pays, et le recours aux équipes formées de cadres qui se qualifient grâce à un programme de formation accélérée est devenu chose courante tant au CN qu'au Chemin de fer Canadien Pacifique (CP). Malgré ces changements importants dans l'exploitation ferroviaire, le Règlement n'a pas été modifié depuis plus de 31 ans.

Lorsque le Règlement est entré en vigueur, la plupart des employés d'exploitation ferroviaire étaient syndiqués et le recours aux équipes formées de cadres n'était pas répandu. À l'époque, il y avait un système de promotion progressif passant du poste syndiqué de serre-freins/aide de triage à celui de chef de train/contremaître de triage, puis au poste de ML. Au fur et à mesure que l'industrie et la technologie ont évolué, le rôle du serre-freins a fini par être éliminé, et il n'était plus nécessaire de posséder 2 ans d'expérience en tant que serre-freins, et tous les nouveaux employés d'exploitation étaient embauchés en tant que chefs de train. Par conséquent, les nouveaux employés syndiqués étaient considérés comme étant qualifiés en tant qu'aide de triage, chef de train et contremaître de triage dès qu'ils avaient terminé leur formation de chef de train.

Bien que le Règlement exige que les compagnies de chemin de fer déposent un rapport et soumettent des renseignements à TC sur le programme de qualification de leurs employés et

---

[20] Transports Canada, TC O0-17, *Règlement concernant les postes essentiels à la sécurité ferroviaire* (16 juin 2000), article 3, https://www.tc.gc.ca/fra/securiteferroviaire/regles-tco17-358.htm (dernière consultation le 26 mai 2018).

[21] Transports Canada, DORS/87-150, *Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires* (16 mars 1987).

tout changement qu'elles y apportent, les documents soumis peuvent être des résumés et ne comprennent pas nécessairement tout le syllabus de cours. TC peut procéder à l'occasion à un examen sommaire de tous les documents qui lui sont soumis, mais aux termes du Règlement, TC n'est pas tenu d'examiner en détail le syllabus de cours ni d'en approuver le contenu.

Au fil des ans, le mode de prestation de la formation a changé, et la formation des chefs de train syndiqués a été accélérée au point où certains nouveaux candidats au poste de chef de train peuvent maintenant se qualifier en 6 mois.

Le paragraphe 19(2) du Règlement exige que la compagnie de chemin de fer mette sur pied et modifie les programmes de formation de ses employés en consultation avec les syndicats représentant ses employés dans les différentes catégories d'emploi. Ceci signifie que les exigences particulières relatives à la qualification telles que les syllabus de cours, l'expérience nécessaire pour se qualifier (temps de service dans la catégorie d'emploi ou nombre de parcours) et la qualification progressive des candidats syndiqués dans toutes les catégories d'emploi font l'objet de négociations entre la compagnie et les syndicats pertinents.

1.12.3 Formation des mécaniciens de locomotive

La conduite d'une locomotive est une tâche complexe, et les ML sont formés pour reconnaître les caractéristiques des trains qu'ils conduisent, y compris la longueur, le tonnage et la distribution du poids dans le train. Ils doivent aussi connaître les caractéristiques de leur territoire (p. ex., surface ondulée, pentes et courbes). Le ML doit anticiper la réaction du train et doit adapter sa conduite pour négocier les changements de terrain et se conformer aux indications des signaux et aux instructions du CCF. Pour ce faire, il se sert du manipulateur et des freins. De plus, afin de réduire au minimum les efforts exercés dans le train, ainsi que ceux mis en jeu entre le train et la voie, les changements de vitesse doivent être planifiés et graduels. En vertu de la réglementation, les ML doivent aussi participer à de la formation continue sur la commande d'une locomotive et la conduite d'un train.

1.12.4 Formation des chefs de train

La réglementation n'exige pas que les chefs de train reçoivent de la formation sur la commande d'une locomotive ou la conduite d'un train. Une telle formation porterait notamment sur la distribution du poids dans un train ou une manœuvre, la topographie d'une région donnée, et les effets de cette topographie sur la conduite et le maintien de la maîtrise d'un train.

1.12.5 Formation des autres employés de chemin de fer

Les programmes de formation des employés d'exploitation syndiqués, tels que les opérateurs de locomotive par télécommande et les CCF, ne sont pas assujettis au Règlement, mais la plupart des compagnies ferroviaires ont des plans de formation et des manuels pour ces postes. En outre, la réglementation ne comprend pas d'exigences liées à l'expérience

minimale ou au contenu de la formation pour occuper un poste de ML, de chef de train ou de contremaître.

Le CN encourage les cadres de l'exploitation à maintenir une qualification de chef de train ou de ML, et leur propose des incitatifs à cet égard. Le CN s'attend à ce que tous ses autres employés non syndiqués obtiennent une qualification de chef de train ou de ML, à moins de ne pas être médicalement aptes à le faire. Des pratiques semblables sont en vigueur au CP.

Ces 2 chemins de fer ont périodiquement recours à des équipes formées de cadres pour conduire des trains à différents terminaux au besoin. Ces cadres peuvent être dépêchés à n'importe quel terminal du réseau ferroviaire lorsqu'il manque du personnel dans une région de service donnée.

La formation du CN pour ses employés syndiqués et ses cadres d'exploitation ferroviaire répondait aux exigences réglementaires actuelles.

1.12.6 Rapport final du Comité d'examen de la Loi sur la sécurité ferroviaire *(2007)*

En décembre 2006, le ministre des Transports, de l'Infrastructure et des Collectivités a lancé l'examen de la *Loi sur la sécurité ferroviaire*. L'examen avait pour but de cerner les lacunes de la *Loi sur la sécurité ferroviaire* et de formuler des recommandations pour améliorer le régime réglementaire afin de répondre aux changements au sein de l'industrie ferroviaire et de ses activités. En novembre 2007, le comité d'examen de la *Loi sur la sécurité ferroviaire* a soumis au ministre son rapport final intitulé *Renforcer les liens : un engagement partagé pour la sécurité ferroviaire – Examen de la Loi sur la sécurité ferroviaire*.

La section 9.5 du rapport, qui portait plus particulièrement sur la formation des équipes d'exploitation, stipulait notamment ce qui suit :

> Aux États-Unis, c'est la FRA [Federal Railroad Administration] qui agrée toutes les équipes de conduite. Par ailleurs, le ministère des Transports des États-Unis agrée tous les membres des équipes de conduite dans les secteurs du transport aérien et du transport maritime. Au Canada, Transports Canada agrée également tous les membres des équipages de conduite dans les secteurs du transport aérien et du transport maritime, mais rien ne prévoit l'agrément par Transports Canada des employés d'exploitation ferroviaire.
>
> La Direction générale de la sécurité ferroviaire de Transports Canada a des programmes pour assurer l'acquisition des compétences voulues par les équipes de conduite et les contrôleurs de la circulation ferroviaire. On a cependant l'impression qu'étant donné que l'industrie est l'unique responsable de l'agrément des candidats, celle-ci manque peut-être d'objectivité. Même si l'on a songé à recommander d'autres méthodes d'acquisition des compétences pour les corps de métiers itinérants, nous croyons savoir que le règlement en vigueur sera remplacé par un nouveau règlement sur la formation et que ce dernier traitera de cette question[22].

---

22 Transports Canada, *Renforcer les liens : un engagement partagé pour la sécurité ferroviaire*, section 9, « Questions d'ordre opérationnel », sous-section 9.5, « Formation des équipes d'exploitation »,

Par conséquent, le comité d'examen de la *Loi sur la sécurité ferroviaire* n'a fait aucune recommandation à l'égard de la formation des employés d'exploitation.

Reconnaissant que le Règlement était désuet et pour tenter de tenir compte de certains changements opérationnels qui s'étaient produits depuis l'entrée en vigueur du Règlement, l'industrie ferroviaire, y compris l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC), a rédigé en ébauche des *Règles concernant les normes de compétence minimales des employés ferroviaires*. En 2009, les règles ont été soumises à TC aux fins d'approbation. Bien que TC ait approuvé les règles à l'époque, le Règlement n'a jamais été abrogé et il demeure en vigueur à ce jour.

1.12.7 Exigences réglementaires pour les équipes d'exploitation ferroviaire aux États-Unis

Les compagnies de chemin de fer des États-Unis doivent s'assurer que seuls les employés qui répondent aux normes de sécurité minimales fédérales travailleront comme ML et comme chefs de train. Ces normes de sécurité fédérales sont précisées dans le *Code of Federal Regulations* (CFR), Title 49, Part 240 - Qualification and Certification of Locomotive Engineers (octobre 2012) et dans le CFR, Title 49, Part 242 - Qualification and Certification of Conductors (octobre 2012) du Department of Transportation des États-Unis. La FRA est responsable de la surveillance et de la mise en application de ces règlements.

Les normes décrivent les normes de sécurité minimales fédérales relatives à l'admissibilité, la formation, l'examen, l'agrément et la surveillance des employés d'exploitation, mais elles n'empêchent pas une compagnie de chemin de fer d'adopter et d'appliquer des exigences plus rigoureuses. L'annexe D renferme un résumé des règlements des États-Unis pour les équipes d'exploitation.

1.12.8 Règlement de 2015 sur le système de gestion de la sécurité ferroviaire

Le 1er avril 2015, le *Règlement de 2015 sur le système de gestion de la sécurité ferroviaire* (Règlement sur le SGS) est entré en vigueur et a remplacé le Règlement de 2001 sur le SGS. Bon nombre des modifications contenues dans le Règlement de 2015 sur le SGS découlaient des recommandations issues de l'examen de la *Loi sur la sécurité ferroviaire* de 2007 et de l'étude de 2008 sur la sécurité ferroviaire du Comité permanent des transports, de l'infrastructure et des collectivités.

Aux termes du règlement, les compagnies ferroviaires de compétence fédérale doivent élaborer et mettre en œuvre un système de gestion de la sécurité (SGS), créer un index de tous les processus requis, maintenir des dossiers, informer le ministre de tout changement qu'elles se proposent d'apporter à leurs activités, et soumettre au ministre toute la documentation liée à leur SGS, sur demande.

---

p. 187-188, http://publications.gc.ca/collections/collection_2010/tc/T33-16-2008-fra.pdf (dernière consultation le 29 mai 2018).

L'alinéa 5(k) et le paragraphe 28(1) du Règlement sur le SGS stipulent notamment que la compagnie de chemin de fer doit avoir un processus à l'égard de l'établissement des horaires. Le processus décrit dans le règlement exige que la compagnie applique les principes de la science de la fatigue lorsqu'elle établit les horaires de ses employés d'exploitation. Rien n'exige qu'on tienne compte de l'expérience des employés qui pourraient être jumelés pour effectuer un quart de travail.

En ce qui concerne la formation des équipes, les articles 25 à 27 du Règlement sur le SGS exigent que la compagnie de chemin de fer ait en place un processus pour gérer les connaissances. La compagnie de chemin de fer doit dresser une liste prévoyant

- les fonctions essentielles à la sécurité ferroviaire;
- les postes dans la compagnie de chemin de fer dont relève la responsabilité de l'exercice de chacune de ces fonctions;
- les compétences et les qualifications requises pour exercer chacune de ces fonctions en toute sécurité.

Le SGS de la compagnie de chemin de fer doit également comprendre un plan dont l'objectif est de garantir que les employés ou les superviseurs qui accomplissent les tâches énumérées dans la liste possèdent les compétences, les connaissances et les qualifications requises pour le faire en toute sécurité, et qui doit comprendre une méthode de contrôle des activités.

Conformément à ces articles de la réglementation, le CN a rédigé un document pour définir les processus de son plan de gestion des connaissances. Ce document comprenait les listes exigées en vertu du paragraphe 25(1), ainsi que le plan et les méthodes exigés en vertu de l'article 27. En plus des postes de chef de train, de ML et d'opérateur de Beltpack, la liste du CN comprend d'autres postes d'exploitation. Le Règlement sur le SGS n'exige pas que des méthodes et des plans individuels soient élaborés pour chaque poste, et ne comprend pas d'exigences liées à la formation nécessaire à l'obtention de la qualification de chaque poste.

En ce qui concerne les employés d'exploitation ferroviaire, le CN a défini les tâches essentielles à la sécurité des activités et les postes dont les titulaires doivent accomplir ces tâches :

- superviser l'exploitation d'un train – chef de train
- commander une locomotive – ML, opérateur de Beltpack, chef de train-conducteur de locomotive et mécanicien de manœuvre
- gérer la circulation ferroviaire – CCF

Les compétences et les qualifications requises pour accomplir les tâches essentielles de chaque poste sont définies dans un document dans lequel on énumère également les exigences en matière de formation pour ces postes. Un examen de ce document a permis de constater que :

- les chefs de train doivent renouveler leur qualification tous les 3 ans, mais ce processus ne comporte aucun élément pratique;

- les chefs de train et les opérateurs de locomotive par télécommande ne reçoivent pas de formation sur simulateur de train, sur la conduite d'un train ou la commande d'une locomotive;
- la réglementation n'exige pas un renouvellement périodique de la qualification des opérateurs de locomotive par télécommande; et
- les CCF doivent renouveler leur qualification tous les 3 ans, mais ce processus ne comporte aucun élément pratique.

Depuis l'entrée en vigueur du Règlement sur le SGS, en 2015, il y a eu 2 vérifications par TC des plans et des méthodes du CN assujettis aux articles 25 à 27. La première vérification était une vérification régionale et ciblée portant sur les qualifications des agents d'entretien des signaux chargés d'installer et de tester les dispositifs de signalisation. La seconde vérification était une vérification d'une portée plus vaste portant notamment sur les compétences et les qualifications des équipes d'exploitation.

Par comparaison, le CP avait dressé une liste détaillée des fonctions essentielles pour les ML et les chefs de train, et avait un processus pour s'assurer et vérifier que ces employés possédaient les compétences et les qualifications requises pour exercer leurs fonctions essentielles à l'exploitation ferroviaire en toute sécurité. Toutefois, le CP n'avait pas une telle liste ni un tel processus pour les opérateurs de locomotive par télécommande et les activités Beltpack connexes. Bien que le CP ait effectué des contrôles d'efficacité des opérations STL pour s'assurer que les employés avaient les compétences, les connaissances et les qualifications voulues pour exercer leurs fonctions en toute sécurité, le CP n'estimait pas le STL comme étant une fonction essentielle, de sorte que cette activité ne figurait pas sur le plan de gestion des connaissances du SGS du CP.

1.13 *Directives réglementaires sur l'utilisation des systèmes de télécommande de locomotives aux États-Unis*

En 2002, pour obtenir une meilleure compréhension des répercussions sur la sécurité des systèmes de télécommande de locomotives, la Federal Railroad Administration (FRA) a lancé un programme de recherche composé de plusieurs études.

En septembre 2005, la FRA a émis les lignes directrices ci-dessous à l'intention de l'industrie ferroviaire en ce qui concerne l'utilisation du STL sur les voies principales d'un terminal [traduction] :

- Groupe de traction d'un maximum de 3000 hp en fonction et maximum de 8 essieux motorisés
- Longueur maximale de 1000 pieds (environ 20 wagons)
- Vitesse limite de 15 mi/h

- Circulation interdite sur des pentes de 0,5 % ou plus d'une longueur de plus de ¼ mille[23]

Les lignes directrices de la FRA concernant les STL sont toujours en vigueur.

Après l'émission de ces lignes directrices, le chemin de fer Union Pacific a mandaté l'entreprise Rail Sciences Incorporated (RSI) d'effectuer une évaluation plus poussée de l'utilisation du STL. Après avoir analysé les résultats de ses simulations par ordinateur, RSI a recommandé des mises à jour aux lignes directrices originales de la FRA. RSI a transmis les résultats de ces simulations à la FRA dans un rapport en date de décembre 2006. La FRA a examiné ce rapport et l'analyse de RSI, puis a conclu que l'analyse était complète et que RSI avait adéquatement simulé les manœuvres réelles effectuées à l'aide du STL sur les voies principales d'un terminal. La FRA a approuvé les conclusions de RSI et les mises à jour à ses lignes directrices proposées par l'entreprise, qui comprenaient les suivantes [traduction] :

- Groupe de traction d'un maximum de 6000 hp en fonction et maximum de 12 essieux motorisés
- Longueur maximale de 3000 pieds (à l'exception des locomotives)
- Poids maximal de 4000 tonnes courtes (à l'exception des locomotives)
- Maximum de 50 wagons ordinaires et/ou plateformes
- Maximum de 20 wagons porte-automobiles à étages multiples chargés ou vides (toute rame de 5 wagons porte-automobiles à étages multiples ou plus doit être placée à l'arrière du train)
- Vitesse limite de 15 mi/h
- Circulation interdite sur des pentes de plus de 1,0 % d'une longueur de plus de ½ mille[24]

De telles lignes directrices n'ont pas été proposées pour les chemins de fer canadiens.

1.13.1 Rapport final sur la sécurité du système de télécommande de locomotives publié en 2006 par la Federal Railroad Administration

En mars 2006, la FRA a publié le document *Final Report: Safety of Remote Control Locomotive (RCL) Operations*. Dans ce rapport, la FRA a défini les problèmes liés aux facteurs humains que pose l'utilisation du STL auxquels il faudra porter une attention particulière à mesure qu'évolue la technologie STL, y compris la formation, la préparation et l'expérience des opérateurs. Ce rapport comprenait la mention suivante [traduction] :

> On a constaté des problèmes liés à différents aspects de la formation :

---

[23] Lettre de la Federal Railroad Administration à l'Association of American Railroads et l'American Short Line and Regional Railroad Association, en date du 9 septembre 2005, citée dans une lettre de la Federal Railroad Administration à l'Association of American Railroads, en date du 23 février 2007, p. 1.

[24] *Ibid.*, page 2.

- *Manque de formation sur des manœuvres précises et les différentes zones d'un triage.*
- *Formation en cours d'emploi inadéquate.* La formation n'est pas suffisamment uniforme et structurée, et les personnes offrant cette formation ne sont pas adéquatement préparées.
- *Formation pratique insuffisante.* Certains opérateurs de locomotive par télécommande ont indiqué qu'ils n'avaient pas reçu de formation pratique suffisante sur le Beltpack avant d'obtenir la qualification d'opérateur de locomotive par télécommande[25].

Le rapport soulignait également les répercussions possibles, sur le plan de la sécurité, du jumelage de membres d'équipe inexpérimentés étant donné le roulement de personnel intensif prévu dans l'industrie ferroviaire[26].

Par le passé, un grand nombre des employés qui ont été formés pour utiliser la technologie STL à ses débuts possédaient une vaste expérience de l'exploitation ferroviaire. Les employés chevronnés connaissaient bien la sécurité ferroviaire, les règles d'exploitation et la complexité du travail dans des cours de triage achalandées[27].

Dans son rapport, la FRA a recommandé la mise en œuvre des pratiques de formation suivantes [traduction] :

- Les chemins de fer devraient avoir recours à des moniteurs de formation qui possèdent autant d'expérience et de connaissances que possible en ce qui concerne l'exploitation au moyen du STL.
- Les chemins de fer devraient offrir des séances officielles de formation des moniteurs pour faire en sorte que les activités de formation soient aussi efficaces que possible.
- Il faudrait offrir plus de formation en cours d'emploi pour couvrir l'ensemble des emplacements, des manœuvres et des rames de wagons avec lesquels les opérateurs de locomotive par télécommande auront à composer dans l'exercice de leurs tâches.
- Avant de devenir des opérateurs de locomotive par télécommande, les employés devraient avoir un minimum d'expérience opérationnelle en tant qu'agent de manœuvre ou mécanicien de locomotive.
- La formation devrait porter sur les méthodes de conduite des trains, les systèmes de base des locomotives et les pratiques d'exploitation sécuritaires, et ce, pour que les opérateurs de locomotive par télécommande sachent ce qu'ils doivent et ne doivent pas faire[28].

---

25 Federal Railroad Administration, *Final Report: Safety of Remote Control Locomotive (RCL) Operations* (2006), p. 26.

26 *Ibid.*, p. 20, 26 et 88.

27 *Ibid.*, p. 20

28 *Ibid.*, p. 83-84.

En mai 2006, la FRA a publié le rapport intitulé *Final Report: A Comparative Risk Assessment of Remote Control Locomotive Operations versus Conventional Yard Switching Operations*. Cette étude avait pour but de permettre une meilleure compréhension des opérations de télécommande de locomotive et de leur sécurité relative par rapport aux manœuvres de triage traditionnelles. L'étude s'est intéressée seulement aux manœuvres dans les triages et n'a pas porté sur les opérations de télécommande de locomotive sur les voies principales, les embranchements industriels ou autres, ou sur les voies d'évitement. Le rapport soulignait que la FRA venait tout juste de commencer la collecte de données sur les accidents liés aux opérations STL et qu'il faudrait plusieurs années de collecte de données avant d'avoir suffisamment de données pour procéder à une analyse.

1.14 *Lacunes possibles en matière de surveillance réglementaire au Canada*

Le BST a examiné les pratiques de travail et de formation actuelles et historiques pour les employés syndiqués et les cadres d'exploitation ferroviaire à la lumière de rapports précédents du BST, du rapport final du comité d'examen de la *Loi sur la sécurité ferroviaire* de 2007, et de la réglementation pertinente du Canada et des États-Unis. Tel qu'il est indiqué dans les sections suivantes, l'examen du BST a permis de constater des lacunes importantes dans le *Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires*.

1.14.1 Normes de compétence

TC agrée tous les membres d'équipage dans les secteurs du transport aérien et du transport maritime, mais rien ne prévoit l'agrément des employés d'exploitation ferroviaire. L'industrie ferroviaire est l'unique responsable de l'agrément des candidats. Puisqu'aucune surveillance réglementaire indépendante des compétences des équipes d'exploitation n'est exercée au Canada, il se pourrait que la formation de qualification des équipes d'exploitation manque d'objectivité.

La réglementation des États-Unis exige qu'un élément de formation pratique soit effectué pour qu'un employé d'exploitation, peu importe sa catégorie d'emploi, se qualifie ou se qualifie de nouveau pour un poste donné. La réglementation canadienne comprend des normes de compétence pour les moniteurs de formation en cours d'emploi pour les ML et les mécaniciens de manœuvre, mais aucune exigence pour les moniteurs de formation en cours d'emploi pour les chefs de train et les contremaîtres de triage. Par conséquent, un chef de train ou contremaître peu expérimenté nouvellement qualifié pourrait se voir confier le rôle de moniteur de formation en cours d'emploi pour d'autres candidats au poste de chef de train. La réglementation canadienne comprend des normes de compétence pour les moniteurs de formation en cours d'emploi pour les ML et les mécaniciens de manœuvre, mais il n'y a aucune exigence pour les moniteurs de formation en cours d'emploi dans le cas des chefs de train ou des contremaîtres. Cela signifie qu'on peut demander à un chef de train ou à un contremaître inexpérimenté et nouvellement qualifié d'agir en tant que moniteur de formation en cours d'emploi à des candidats au poste de chef de train.

De plus, comme la réglementation s'applique seulement aux employés de l'entreprise, il est difficile de s'assurer que les moniteurs de formation contractuels qui ne sont pas des employés de l'entreprise possèdent les qualifications requises pour donner de la formation ou agir à titre d'examinateurs pour une catégorie d'emploi donnée.

1.14.2 Qualification progressive

Par le passé, l'approche en vue de la qualification des équipes d'exploitation était plus progressive et elle offrait plus de possibilités de mentorat pendant que les nouveaux employés d'exploitation acquéraient de l'expérience. Puisque le poste de serre-freins a été éliminé et que les chefs de train opèrent des STL, les possibilités de mentorat au sein des équipes qui prévalaient auparavant sont désormais plus limitées en raison du processus de formation accélérée.

La réglementation comprend des systèmes de qualification progressive pour les candidats aux postes syndiqués de ML, de moniteur de formation en cours d'emploi des ML et de mécanicien de manœuvre, mais pas pour les autres catégories d'emploi, y compris les contremaîtres de triage. Ainsi, certains employés d'exploitation peuvent ne pas acquérir l'expérience pratique nécessaire pour travailler de manière indépendante et sécuritaire dans toutes les situations.

1.14.3 Opérations à l'aide du système de télécommande de locomotive

Le Règlement est entré en vigueur en 1987, soit avant la mise en œuvre très répandue de la technologie STL au sein de l'industrie ferroviaire. Le Règlement n'exige pas que les employés de toute catégorie d'emploi reçoivent une formation particulière pour les opérations STL. De même, rien n'exige que les opérateurs de locomotive par télécommande se qualifient de nouveau pour ces opérations.

1.14.4 Chefs de train

Au Canada, les chefs de train effectuent habituellement des opérations STL à l'aide d'un Beltpack à l'intérieur des triages. Par contre, ces mouvements peuvent emprunter la voie principale afin de faire une manœuvre aller-retour pour faciliter les manœuvres de triage. Les chefs de train peuvent également exploiter des transferts sur la voie principale sur une distance d'au plus 20 milles à des vitesses ne dépassant pas 15 mi/h, sans restriction quant au tonnage ou à la longueur du train. Les chefs de train reçoivent peu de formation sur la conduite des locomotives ou la conduite des trains et la réglementation actuelle n'exige pas une telle formation.

De plus, la réglementation n'exige pas qu'un employé débutant travaille avec un employé chevronné, une pratique qui pourrait accroître les occasions de mentorat. À l'heure actuelle, des manœuvres effectuées au moyen du STL sont souvent confiées à 2 chefs de train comptant moins de 2 années d'expérience.

1.14.5 Équipes formées de cadres

Comme les cadres et les superviseurs de l'entreprise ne sont pas syndiqués, ils ne doivent pas satisfaire aux mêmes exigences en matière de formation, de nombre de voyages et d'expérience que le personnel syndiqué.

Un nouveau cadre peut suivre une formation accélérée pour ensuite devenir responsable de la formation et de l'agrément de nouveaux employés, même si le cadre n'a peut-être que peu d'expérience.

Les équipes formées de cadres peuvent être envoyées un peu partout au pays pour combler des lacunes de personnel dans une région desservie. Ainsi, des équipes formées de cadres pourraient conduire des trains sur n'importe quelle subdivision sans avoir reçu une formation de familiarisation adéquate[29].

1.14.6 Contrôleurs de la circulation ferroviaire

Même si les CCF participent à la plupart des aspects de l'exploitation ferroviaire, et qu'ils sont responsables de la circulation sécuritaire des trains dans un territoire donné ainsi que du respect des règlements, des bulletins et des instructions de l'entreprise, ils n'appartiennent pas à une catégorie de poste et ne sont pas assujettis à des exigences de formation ou de renouvellement de la qualification.

1.14.7 Surveillance réglementaire

Le Règlement ne renferme aucune orientation précisant des exigences relatives au matériel didactique pour la formation, au contenu des examens ni sur la façon d'administrer les examens pour aucune des catégories d'emploi.

La réglementation des États-Unis exige que le matériel didactique de formation ou les examens soient examinés, critiqués ou agréés par l'organisme de réglementation. La réglementation canadienne n'a pas de telles exigences. Bien que les compagnies de chemin de fer déposent auprès de TC des renseignements à l'égard de leurs programmes de formation, TC n'évalue pas si les programmes de formation ferroviaires sont adéquats et n'assure aucune autre surveillance de la formation des employés d'exploitation ferroviaire.

Les employés d'exploitation peuvent être mis à pied pour de longues périodes pouvant durer plusieurs années, et la plupart des compagnies ferroviaires, dont le CN, ont des politiques prévoyant les étapes de familiarisation ou de formation de recyclage en vue de la réintégration de ces employés au sein de l'effectif. Toutefois, il n'existe aucune exigence réglementaire relative à une familiarisation ou une formation de recyclage obligatoire pour aucune des catégories d'emploi d'exploitation lorsque des employés d'exploitation retournent au travail.

---

[29] Rapport d'enquête ferroviaire R15V0046 du BST.

1.15 *Enquêtes du BST faisant ressortir des manquements en matière de réglementation sur la formation des équipes d'exploitation*

Depuis 2002, le BST a fait enquête sur 5 événements (y compris un accident mortel mettant en cause un membre d'équipe) qui découlaient directement de manquements en matière de formation des équipes d'exploitation et de lacunes connexes dans la réglementation (annexe E)[30].

1.15.1 Rapport d'enquête ferroviaire R02W0060 du BST

Le rapport d'enquête ferroviaire R02W0060 du BST a permis de constater ce qui suit :

- Le ML avait reçu sa formation en 1976 et n'avait jamais reçu d'autres instructions pratiques sur l'utilisation du frein rhéostatique à grande capacité et à plage étendue des locomotives ni sur les risques associés à son utilisation aux fins de la conduite des trains.
- La formation des ML n'a pas suivi la cadence des améliorations de la technologie du frein rhéostatique et des méthodes de conduite des trains.
- La formation actuelle des ML, dont la supervision est confiée à TC aux termes de la réglementation existante, pourrait ne pas être adéquate.
- La réglementation n'oblige pas les ML à réussir un élément pratique pour se qualifier de nouveau. Ainsi, l'occasion de permettre aux ML de se familiariser avec le nouveau matériel roulant et les nouvelles techniques de conduite des trains est ratée.

En réponse au rapport, TC a laissé savoir qu'à l'automne 2003, il entreprendrait un examen du *Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires* et qu'à partir des résultats de cet examen, TC ferait des recommandations à l'industrie au sujet de la formation des ML et des vérifications dynamiques.

1.15.2 Rapport d'enquête ferroviaire R04W0035 du BST

Le rapport d'enquête ferroviaire R04W0035 du BST a permis de constater que la surveillance réglementaire de la formation et du renouvellement des qualifications des opérateurs de locomotive par télécommande n'a pas suivi le rythme de l'amélioration de la technologie et des perfectionnements de l'exploitation.

TC a reconnu que le Règlement était désuet et qu'il devrait être refondu. TC envisageait de créer un groupe de travail pour réviser le Règlement.

1.15.3 Rapport d'enquête ferroviaire R13W0260 du BST

Le rapport d'enquête ferroviaire R13W0260 du BST a permis de constater ce qui suit :

---

[30] Rapports d'enquête ferroviaire R16W0074, R15V0046, R13W0260, R04W0035 et R02W0060 du BST.

- Le chef de train stagiaire, qui ne connaissait pas encore le territoire et exerçait ses fonctions sans supervision directe, a mal appliqué un certain nombre de procédures opérationnelles essentielles pour la sécurité.
- Même si les chemins de fer doivent transmettre à TC une description de tous les programmes de formation destinés à leurs employés ainsi que de tous les changements qu'ils apportent à leurs catégories d'emploi, l'organisme de réglementation n'évalue pas la pertinence des programmes de formation.
- TC ne procède à aucun autre examen de la formation du personnel d'exploitation ferroviaire.

Cette enquête a permis de constater qu'en 2009, TC avait approuvé les *Règles concernant les normes de compétence minimales des employés ferroviaires*, qui devaient entrer en vigueur après l'abrogation de la réglementation. En vertu des nouvelles règles, les chefs de train stagiaires recevraient de la formation en cours d'emploi sous la direction d'un moniteur pendant toute la période de leur formation. Toutefois, à ce jour, ces règles n'ont pas été adoptées et la réglementation n'a pas été abrogée.

1.15.4 Rapport d'enquête ferroviaire R15V0046 du BST

Le rapport d'enquête ferroviaire R15V0046 du BST a permis de constater ce qui suit :

- Contrairement aux employés d'exploitation dont la tâche principale est de conduire des trains, il est peu probable que les cadres qui se trouvent à temps partiel aux commandes de trains acquièrent le même niveau d'expérience et de connaissance du territoire.
- Le cadre réglementaire actuel n'établit pas d'exigences suffisantes sur la formation, l'agrément et la connaissance du territoire pour les cadres ferroviaires qui conduisent des trains.

1.15.5 Rapport d'enquête ferroviaire R16W0074 du BST

Le BST a publié les constatations suivantes dans son rapport d'enquête ferroviaire R16W0074 :

- Si des contrôles ne sont pas mis en place pour s'assurer que les équipes sont non seulement qualifiées, mais possèdent aussi une expérience opérationnelle suffisante, il y a un risque accru que des erreurs et des accidents opérationnels se produisent.
- Si le *Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires* actuel du Canada n'est pas mis à jour, des lacunes persisteront et TC ne sera pas en mesure d'assurer une surveillance réglementaire efficace ni une mise en application de programmes de formation pour les employés syndiqués et les cadres d'exploitation ferroviaire, les opérateurs de locomotive par télécommande, les CCF et les moniteurs contractuels, ce qui augmente le risque de circulation ferroviaire non sécuritaire.

1.16 *Autres enquêtes du BST mettant en cause la formation et l'expérience d'employés effectuant des manœuvres d'aiguillage commandées par système de télécommande de locomotives*

Le BST a enquêté sur 5 autres événements mettant en cause des manœuvres d'aiguillage STL (annexe G). Un examen de ces enquêtes a permis de constater que l'inexpérience de l'équipe de conduite a joué un rôle dans 4 des 5 événements.

- Dans son rapport d'enquête ferroviaire R16W0074, le BST a établi que l'inexpérience de l'équipe de conduite avait contribué à l'événement.
- Le rapport d'enquête ferroviaire R07T0270 du BST a permis de constater que le manque d'expérience et la formation inadéquate de l'équipe avaient contribué à l'événement.
- Le rapport d'enquête ferroviaire R07V0213 du BST a permis de constater que le manque d'expérience de l'équipe formée de cadres, la formation inadéquate de l'équipe de cadres et la mise en œuvre d'un changement opérationnel lié aux opérations STL avaient contribué à l'accident. Bien qu'une évaluation des risques ait été effectuée pour le changement en question, elle était inadéquate et n'avait pas permis de cerner tous les dangers et d'atténuer les risques liés à la manœuvre de rames de wagons longues et lourdes dans la pente descendante.
- Le rapport d'enquête ferroviaire R07W0042 du BST a permis d'établir que le manque d'expérience de l'équipe, la formation inadéquate et une distraction quelconque qui est survenue pendant les opérations STL avaient contribué à l'accident.

1.17 *Pratiques exemplaires de développement des compétences*

Le Rail Safety and Standards Board du Royaume-Uni a publié un document d'orientation intitulé *Good Practice Guide on Competence Development*. Le guide, élaboré de concert avec l'industrie ferroviaire, avait pour but de présenter des pratiques exemplaires pour l'élaboration de systèmes exhaustifs visant à gérer les compétences plutôt que de simplement s'assurer de la conformité aux règlements[31].

La compétence signifie la capacité globale de fonctionner de façon efficace dans un poste et est le résultat d'un ensemble de compétences fonctionnelles, techniques et non techniques. Selon le guide, les compétences non techniques comprennent la capacité de demeurer conscient de la situation, la prise de décisions et la gestion de la charge de travail, capacités qui ont été reconnues comme ayant joué un rôle clé dans des incidents et des accidents[32].

L'organisme Office of Rail Regulation du Royaume-Uni a publié un guide intitulé *Developing and Maintaining Staff Competence*. Dans ce guide, on indique que les programmes de formation devraient suffisamment préparer les personnes à accomplir les activités prévues et

---

31 Rail Safety and Standards Board (Royaume-Uni), *Good Practice Guide on Competence Development*, document nº RS/100, numéro 1 (mars 2013).

32 *Ibid.*, p. 16.

que l'expérience obtenue sous la surveillance d'une personne compétente permet aux employés d'effectuer des tâches de plus en plus complexes [traduction] :

> L'objectif de la formation et du développement est de permettre à une personne ou à une équipe d'atteindre un niveau de compétences suffisant pour lui permettre d'accomplir des tâches fondamentales. Ces tâches doivent d'abord être effectuées avec une supervision directe, qui doit devenir de moins en moins directe avec le temps. Les personnes peuvent accomplir des tâches de plus en plus complexes à mesure qu'elles acquièrent des connaissances et de l'expérience pratique[33].

Selon ce guide, le développement des compétences contribue grandement à la gestion des risques, et la première étape de l'élaboration d'un système de gestion des compétences consiste à définir les activités qui ont des répercussions sur la sécurité de l'exploitation et qui sont essentielles au contrôle des risques[34]. Cela permet de déterminer des mesures d'atténuation des risques et de prendre des mesures de développement des compétences pour gérer les risques, au besoin[35].

1.18 Enquête sur le déraillement à Lac-Mégantic et recommandation R14-04 du BST

Le 6 juillet 2013, peu avant 1 h, le train de marchandises MMA-002, en direction est, de la compagnie Montreal, Maine & Atlantic Railway, qui était garé sans surveillance pour la nuit sur la voie principale à Nantes (Québec) (point milliaire 7,40 de la subdivision de Sherbrooke), a commencé à se déplacer. Le train a roulé sur environ 7,2 milles, atteignant une vitesse de 65 mi/h. Vers 1 h 15, lorsque le MMA-002 s'est approché du centre de la ville de Lac-Mégantic (Québec), 63 wagons-citernes qui transportaient du pétrole brut (UN 1267) et 2 wagons couverts ont déraillé. Par suite du déraillement, 47 personnes ont subi des blessures mortelles. Environ 6 millions de litres de pétrole brut se sont déversés. Des incendies se sont déclarés et des explosions se sont produites, détruisant 40 édifices, 53 véhicules et les voies ferrées à l'extrémité ouest du triage Megantic. Le centre-ville ainsi que la rivière et le lac adjacents ont été contaminés.

Depuis 1996, le BST a soulevé la nécessité d'avoir des moyens de défense robustes pour empêcher les trains de partir à la dérive, et depuis, des cas de matériel parti à la dérive ont continué de se produire au Canada. Bien qu'en général on considère que les cas de matériel parti à la dérive ne se produisent pas souvent, ils peuvent néanmoins comporter de très grands risques et avoir des conséquences extrêmement graves, surtout si des marchandises dangereuses sont en cause, comme l'a démontré l'événement de Lac-Mégantic. C'est pourquoi le Bureau a recommandé que

---

33 Office of Rail Regulation (Royaume-Uni), *Developing and Maintaining Staff Competence*, deuxième édition, Railway Safety Publication 1 (2007), p. 2.

34 Rail Safety and Standards Board (Royaume-Uni), *Good Practice Guide on Competence Development*, document n° RS/100, numéro 1 (mars 2013), p. 15.

35 *Ibid.*, p. 16-17.

le ministère des Transports exige que les compagnies ferroviaires canadiennes mettent en place des moyens de défense physiques additionnels pour empêcher le matériel de partir à la dérive.

Recommandation R14-04 du BST

1.18.1 Mesures prises par Transports Canada et l'industrie ferroviaire à la suite de la recommandation R14-04 du BST

Le 29 octobre 2014, TC a émis une injonction ministérielle relative aux moyens de défense physiques additionnels pour les trains avec locomotives en marche laissés sur la voie principale. En voici un extrait :

> 4a) Veiller à ce qu'au moins un autre mécanisme ou mesure d'immobilisation soit également utilisé, en plus de respecter toutes les exigences relatives à l'immobilisation prévues à la règle 112 du REF, Lorsqu'un mouvement ou du matériel roulant est laissé sans surveillance sur une **voie principale**. Les mesures ou les mécanismes d'immobilisation supplémentaires doivent empêcher le matériel roulant de partir à la dérive. Au moins un des éléments suivants doit être utilisé :
>
> - des déraileurs utilisés en permanence en fonction de leurs spécifications de conception;
> - des dispositifs mécaniques d'urgence;
> - un frein de stationnement à verrouillage mécanique une fois approuvé par l'Association of American Railroads (AAR);
> - un dispositif de veille automatique avec immobilisation où la pression d'air est maintenue ou la mise en marche automatique est assurée;
> - le déplacement du matériel roulant vers une voie protégée grâce à des déraileurs ou un terrain concave vérifié par un levé ou le profil de la voie;
> - d'autres dispositifs d'immobilisation appropriés acceptés par Transports Canada[36].

TC a également exigé que les compagnies de chemin de fer formulent des règles relatives à l'immobilisation du matériel ferroviaire. À la suite de longues consultations avec l'industrie, la règle 112 du REF nouvellement révisée a été approuvée par le ministre des Transports et est entrée en vigueur le 15 octobre 2015[37]. La règle 112 du REF révisée, Matériel roulant laissé sans surveillance, comprend 7 mesures de contrôle qui peuvent servir de moyens secondaires d'immobilisation physique en vue de réduire le risque de mouvements non contrôlés.

---

[36] Transports Canada, Injonction ministérielle prise conformément à l'article 33 de la *Loi sur la sécurité ferroviaire* (29 octobre 2014), « Immobilisation du matériel ferroviaire », p. 2.

[37] Transports Canada, TC O 0-167 *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* (REFC), 26 décembre 2013, règle 112 (Matériel roulant laissé sans surveillance).

1.18.2 Réévaluation par le Bureau de la réponse de Transports Canada à la recommandation R14-04 du BST (mars 2018)

En mars 2018, le Bureau a réévalué la réponse de TC à la recommandation R14-04 et a reconnu que TC a maintenu sa surveillance de la mise en œuvre de la règle 112 du REF et sa surveillance de la conformité des compagnies. Toutefois, en 2017, il y a eu 62 événements mettant en cause des mouvements non contrôlés; il s'agit du deuxième total le plus élevé au cours des 10 dernières années. Si l'on compare la moyenne sur 10 ans (2008-2017) de 54,1 mouvements non contrôlés par année à la plus récente moyenne quinquennale (2013-2017), le nombre moyen de mouvements non contrôlé par année a augmenté de 10 % pour passer à 59,8. Dans cette réévaluation, le BST a indiqué que :

> Les mouvements non contrôlés continuent de poser un risque pour le système de transport ferroviaire. Comme les moyens de défense actuels semblent insuffisants pour réduire le nombre de mouvements non contrôlés et améliorer la sécurité, le Bureau estime toujours que la réponse à la recommandation R14-04 dénote une **attention en partie satisfaisante**.

1.19 Rapport d'enquête ferroviaire R16W0074 du BST et préoccupation reliée à la sécurité

Le 27 mars 2016, vers 2 h 35, heure normale du Centre, pendant qu'elle effectuait des manœuvres au triage Sutherland à Saskatoon (Saskatchewan), la manœuvre de formation au système de télécommande de locomotive 2300 du CP poussait une rame de wagons jusque dans la voie F6. Lorsque la manœuvre s'est arrêtée, le wagon-trémie couvert vide EFCX 604991 s'est dételé du train à l'insu de l'équipe. Le wagon non contrôlé a traversé le triage et s'est rendu jusque sur la voie principale, à l'intérieur de la zone de marche prudente de la subdivision de Sutherland. Le wagon a parcouru environ 1 mille et a franchi 2 passages à niveau publics munis de systèmes d'avertissement automatiques avant de s'arrêter de lui-même. Il n'y a eu aucun blessé ni aucun déraillement. Aucune marchandise dangereuse n'était en cause.

L'enquête a déterminé que, malgré les initiatives mises en œuvre par TC et par l'industrie, le résultat souhaité, soit une importante réduction du nombre de mouvements non contrôlés, n'a pas encore été réalisé. Par conséquent, le Bureau s'est dit inquiet du fait que les moyens de défense actuels ne sont pas suffisants pour réduire le nombre de mouvements non contrôlés et pour améliorer la sécurité.

1.20 Statistiques du BST sur les événements mettant en cause des mouvements imprévus/non contrôlés

Avant juillet 2014, en vertu du *Règlement sur le Bureau de la sécurité des transports*, le terme « incident ferroviaire à signaler » faisait référence à un « [i]ncident résultant directement de

l'utilisation de matériel roulant au cours duquel [...] le matériel roulant part à la dérive »[38]. En juillet 2014, on a révisé le *Règlement sur le Bureau de la sécurité des transports* pour rendre obligatoire le signalement de tout incident mettant en cause « un mouvement imprévu et non contrôlé de matériel roulant »[39]. Si les critères liés au signalement demeurent inchangés, le règlement a été modifié en 2014 pour clarifier le terme « matériel roulant [qui] part à la dérive », notamment.

Entre 2008 et 2017, 541 événements de mouvements imprévus ou non contrôlés sur l'ensemble des chemins de fer au Canada ont été signalés au BST (tableau 1).

Tableau 1. Événements de mouvements imprévus ou non contrôlés signalés au BST entre 2008 et 2017

Raison du mouvement imprévu ou non contrôlé	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
Perte de maîtrise	6	0	2	3	0	3	0	1	4	2	**21**
Manœuvres sans freins à air	17	14	10	16	12	24	21	22	18	21	**175**
Immobilisation insuffisante	25	37	25	32	43	42	38	35	29	39	**345**
Total	**48**	**51**	**37**	**51**	**55**	**69**	**59**	**58**	**51**	**62**	**541**

En général, les mouvements non contrôlés sont attribuables à 1 des 3 causes suivantes :

1. Perte de maîtrise : Se produit lorsque les freins à air disponibles ou les systèmes de la locomotive n'arrivent pas à retenir un wagon, une rame de wagons ou un train arrêté sous surveillance ou lorsqu'un ML ou un opérateur de système Beltpack n'est pas en mesure de maîtriser le matériel roulant au moyen des freins à air disponibles.
2. Manœuvres sans freins à air : Se produisent lorsqu'un matériel roulant est manœuvré dans un triage en utilisant seulement les freins à air de la locomotive (c.-à-d., il n'y a pas de freins à air disponibles sur les wagons manœuvrés). Lorsqu'un mouvement non contrôlé se produit, ces situations peuvent se traduire par des wagons qui sortent du triage, de la voie d'évitement ou d'un embranchement industriel et entrent sur la voie principale.
3. Immobilisation insuffisante : Un wagon, une rame de wagons ou un train est laissé sans surveillance et se met à rouler de façon non contrôlée, en général, parce

---

[38] Bureau de la sécurité des transports du Canada, DORS/92-446, *Règlement sur le Bureau de la sécurité des transports*, « incident ferroviaire à signaler », alinéa f). Ce règlement a été abrogé en 2014.

[39] Bureau de la sécurité des transports du Canada, DORS/2014-37, *Règlement sur le Bureau de la sécurité des transports*, alinéa 5h) (dernière modification le 1er juillet 2014).

- qu'aucun frein à main n'a été serré ou un nombre insuffisant de freins à main ont été serrés;
- qu'un wagon (ou plusieurs wagons) est équipé de freins à main défectueux ou inefficaces;
- que les freins à air du train se desserrent pour différentes raisons.

Le tableau 2 répertorie ces événements en fonction de leurs conséquences.

Tableau 2. Conséquences des mouvements non contrôlés

Conséquence	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
Déraillements de 1 à 5 wagons	23	29	18	22	26	26	28	28	27	28	255
Déraillements de plus de 5 wagons	5	1	0	0	2	2	0	1	2	1	14
Collision	24	30	24	32	28	40	35	32	23	34	302
Incidence sur la voie principale*	9	4	4	7	7	10	6	4	5	5	61
Présence de marchandises dangereuses	16	12	8	10	7	14	17	14	9	18	125
Nombre de blessés ou de décès	1	1	0	0	2	49	0	0	1	1	55

* Se trouvait sur la voie principale au départ, s'est engagé sur la voie principale ou a obstrué la voie principale.

Sur les 541 événements, le principal facteur a été : une perte de maîtrise dans 21 événements (4 %), comme c'est le cas dans l'événement à l'étude; une manœuvre d'aiguillage sans freins à air dans 175 événements (32 %); et une immobilisation insuffisante dans 345 événements (64 %). De plus, 302 mouvements imprévus et non contrôlés (56 %) ont entraîné une collision, et 61 (11 %) ont eu une incidence sur la voie principale. Des 21 mouvements imprévus et non contrôlés causés par une perte de maîtrise (dont fait partie l'événement à l'étude), 14 ont eu une incidence sur la voie principale.

Depuis 1994, le BST a enquêté sur 29 autres événements qui mettaient en cause des mouvements non contrôlés (annexe F). L'accident survenu à Lac-Mégantic en 2013 est le plus important d'entre eux.

2.0 Analyse

Aucun défaut de matériel ou de voie n'a été considéré comme un facteur ayant causé l'événement à l'étude. L'analyse portera principalement sur les actions de l'équipe ayant mené au mouvement non contrôlé, les effets de la pente de la voie et du poids du train sur un mouvement dont les wagons ne sont pas alimentés en air, les séances de briefing et les aide-mémoire, l'expérience opérationnelle des employés avec la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest, la surveillance réglementaire en ce qui concerne la formation et les qualifications, et les statistiques sur les mouvements non contrôlés.

2.1 L'incident

À l'extrémité sud du triage MacMillan, le sommet sud de la partie concave se trouve au-dessus du pont d'étagement ferroviaire de la subdivision de Halton, à environ 1644 pieds à l'ouest du signal 242D. Les trains qui approchent du sommet sud par le nord doivent gravir une pente de 0,35 %. Après ce sommet, la voie décrit une pente descendante de 0,70 % vers l'est jusqu'au signal 242D, et cette pente s'étend sur une partie de la subdivision de York. Dans le cas de l'événement à l'étude, la manœuvre venait de s'engager sur la voie principale de la subdivision de York lorsqu'elle a commencé à rouler vers l'est de manière non contrôlée sur une distance d'environ 3 milles.

L'équipe de la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest de 21 h commandée par système de télécommande de locomotive (STL) avait prévu déplacer les 74 wagons en 1 seule rame. Pour ce faire, la manœuvre devait accéder à la voie principale de la subdivision de York et avancer vers le sud sur une distance d'environ 20 wagons pour dégager l'aiguillage à l'extrémité sud de la voie de départ de la subdivision de Halton, puis reculer pour accéder à la voie W100. Comme l'équipe n'avait pas alimenté en air les wagons derrière la locomotive, elle pouvait seulement utiliser le frein direct des locomotives pour contrôler la manœuvre alors qu'elle s'engageait sur la voie principale.

2.1.1 *Effet de la pente de la voie et du poids de la manœuvre*

Le train utilisé pour la manœuvre était constitué de 2 locomotives de tête, 72 wagons chargés et 2 wagons vides. Les 2 wagons vides se trouvaient dans le premier tiers du train, à 17 et 19 wagons des locomotives. La manœuvre mesurait 4537 pieds et pesait 9116 tonnes courtes. Exception faite des 2 wagons vides, le poids était distribué assez également sur toute la longueur du train.

Après avoir assemblé le train servant à la manœuvre, l'équipe a commencé à tirer les 74 wagons vers le sud en direction de la voie principale nº 3 de la subdivision de York. L'aide de la manœuvre se trouvait sur la passerelle de la locomotive et commandait le mouvement à l'aide d'un Beltpack, et le contremaître se trouvait au sol, à l'aiguillage W100. La manœuvre a initialement eu de la difficulté à avancer et n'a atteint qu'une vitesse de 4 mi/h en circulant en direction sud en raison de son poids et de la pente ascendante de 0,35 % à l'approche du sommet sud.

Lorsque la manœuvre s'est immobilisée au signal 242D, le 24e wagon derrière les locomotives se trouvait au sommet sud, 1644 pieds à l'ouest du signal. Environ 36 % de la longueur et du poids de la manœuvre se trouvaient dans la pente descendante de 0,70 % vers l'est, et environ 64 % de la longueur et du poids de la manœuvre se trouvaient toujours dans la pente descendante de 0,35 % vers le nord. L'équipe a donc été capable d'immobiliser la manœuvre au signal 242D en utilisant seulement le frein direct des locomotives.

L'équipe devait obtenir une indication de signal permissive pour circuler sur la voie principale de la subdivision de York vers l'est pour dégager l'aiguillage à l'extrémité sud de la voie de départ de la subdivision de Halton, puis reculer pour accéder à la voie W100. À 23 h 59 m 22 s, l'aide de la manœuvre a obtenu l'indication permissive attendue et a mis la manœuvre en mouvement vers l'est, pendant que le contremaître lui indiquait par radio la distance requise pour dégager l'aiguillage. Après s'être engagée sur la voie principale, la manœuvre a atteint une vitesse de 8 mi/h. Pour se préparer à immobiliser la manœuvre à la demande du contremaître, l'aide de la manœuvre a serré le frein direct des locomotives, mais la manœuvre a continué d'accélérer.

Comme la manœuvre avait avancé vers l'est sur une distance d'environ 1245 pieds pour dégager l'aiguillage à l'extrémité sud de la voie de départ de la subdivision de Halton, environ 64 % de la longueur (environ 2900 pieds d'un total de 4537 pieds) et du poids (environ 5830 tonnes courtes d'un total de 9116 tonnes courtes) de la manœuvre se trouvaient dans la pente descendante de 0,70 % vers l'est. Ainsi, il était impossible d'utiliser seulement le frein direct des locomotives pour maîtriser la manœuvre.

L'aide a avisé le contremaître que la manœuvre était partie à la dérive. Le contremaître a diffusé un message radio d'urgence et a appelé le contrôleur de la circulation ferroviaire (CCF). Le CCF a immédiatement protégé le mouvement non contrôlé en alignant des aiguillages électriques de manière à l'acheminer de la subdivision de York à la subdivision de Bala, où il n'y avait pas de mouvements conflictuels. La réaction rapide du contremaître et du CCF pour protéger la manœuvre non contrôlée a réduit les risques de collision ou d'un incident plus grave.

L'aide a déclenché un serrage d'urgence des freins de la manœuvre, mais comme la conduite générale du train n'était pas en pression, il était impossible de serrer d'urgence les freins des wagons. Le serrage d'urgence du frein direct des locomotives ne lui a pas permis d'immobiliser la manœuvre. La manœuvre a continué d'accélérer et de rouler de manière non contrôlée, et a atteint une vitesse de presque 30 mi/h avant de s'immobiliser sur une pente ascendante au point milliaire 21,1 de la subdivision de York, juste avant de s'engager sur la subdivision de Bala.

2.2 *Procédures d'exploitation et aide-mémoire du triage MacMillan*

L'aide-mémoire du triage sud fournissait des indications précises sur la pente prononcée dans toutes les directions, et on demandait de redoubler de prudence dans le triage sud. On y indiquait aussi le nombre de wagons pouvant être déplacés en un seul mouvement et que les wagons destinés à certaines voies devaient être alimentés en air.

Le contremaître régulier de la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest limitait habituellement à 60 le nombre de wagons transportés jusqu'aux voies de l'embranchement industriel ouest. Il effectuait plusieurs voyages lorsque plus de 60 wagons devaient être transportés jusqu'au triage de l'embranchement industriel ouest. Toutefois, cette pratique ne figurait pas dans l'aide-mémoire de la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest. Dans cet aide-mémoire, on indiquait que les wagons destinés à KIK, Axiall et Metro et les wagons de bois d'œuvre devaient être alimentés en air, mais on omettait de préciser si ces wagons devaient être alimentés en air au moment de la formation du train ou juste avant d'être laissés aux installations des clients. De plus, dans cet aide-mémoire :

- on n'indiquait pas le nombre maximal de wagons pour chaque rame de wagons transportée jusqu'à la voie W100;
- on ne définissait pas de limites de tonnage et de longueur pour chaque rame de wagons transportée jusqu'à la voie W100;
- on ne décrivait pas de façon précise les situations justifiant l'alimentation en air d'une manœuvre, en tout ou en partie, pour en faciliter la conduite pendant les mouvements sur la voie principale et/ou les mouvements en direction ouest vers les voies de l'embranchement industriel ouest par la voie W100; et
- on n'indiquait pas l'emplacement du sommet sud du triage et on ne mentionnait pas les effets de la pente descendante de 0,70 % s'étendant vers le sud entre le sommet et la voie principale de la subdivision de York.

L'aide-mémoire de la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest comprenait des renseignements utiles à l'exécution du travail. Toutefois, cet aide-mémoire ne comprenait pas de directives claires sur les situations justifiant l'alimentation en air de certains des wagons ou de tous les wagons, et n'indiquait pas tous les dangers liés aux mouvements sur la subdivision de York pour déplacer des wagons vers le triage de l'embranchement industriel ouest. Si les aide-mémoire sur les manœuvres de triage n'indiquent pas tous les dangers qui peuvent survenir lors des manœuvres d'aiguillage, il y a un risque accru que les équipes chargées de ces manœuvres se retrouvent devant une situation pouvant causer un mouvement non contrôlé ou travaillent à un endroit dont la topographie peut causer un tel mouvement.

2.3 *Séance de briefing*

Comme l'équipe n'avait pas beaucoup d'expérience avec cette manœuvre, le contremaître a communiqué avec le coordonnateur de trains pour lui demander une séance de briefing plus détaillée. Le coordonnateur de trains savait que les membres de l'équipe avaient peu d'expérience avec cette manœuvre et leur a conseillé de consulter l'aide-mémoire de l'embranchement industriel ouest.

Le coordonnateur de trains a rencontré l'équipe de la manœuvre pour lui offrir une séance de briefing et une liste de manœuvres annotée. Le coordonnateur de trains et l'équipe de la manœuvre ont discuté de la manière de configurer les wagons, du travail à effectuer et des différentes manières d'accomplir ce travail. Le coordonnateur de trains a suivi de près

l'information contenue dans l'aide-mémoire, en portant une attention particulière à la page 82, qui présentait en détail la manière de former un train pour faciliter les manœuvres d'aiguillage effectuées sur la voie d'accès de l'embranchement industriel ouest depuis l'extrémité sud. Le coordonnateur de trains a lu à haute voix la composition du train définie, et a indiqué les wagons du mouvement qui devaient être alimentés en air. Avant que les membres de l'équipe commencent à travailler, le coordonnateur de trains a tenu une seconde séance de briefing pour rappeler à l'équipe de se référer à l'aide-mémoire et réitérer les exigences liées aux manœuvres d'aiguillage et aux freins à air.

Toutefois, pendant les séances de briefing, on n'a pas discuté du nombre de wagons pouvant être déplacés en un mouvement, de la longueur et du tonnage de la manœuvre ou des risques liés au déplacement des 74 wagons jusqu'au triage de l'embranchement industriel ouest en un seul mouvement.

Même si les séances de briefing ont offert des conseils utiles à l'équipe de la manœuvre, elles n'ont pas permis de cerner tous les dangers auxquels elle pourrait ferait face, et l'aide-mémoire contenait de l'information ambiguë concernant les situations où les wagons devaient être alimentés en air avant d'être déplacés. Par conséquent, il y a eu un malentendu entre le coordonnateur de trains et l'équipe concernant la disponibilité et l'utilisation des freins à air des wagons. Le coordonnateur de trains croyait que les directives de l'aide-mémoire signifiaient que les freins à air de tout le matériel roulant à déplacer devaient être en état de fonctionnement alors que l'équipe croyait que les wagons ne devaient être alimentés en air qu'avant d'être mis en place dans les installations de certains clients. Ce malentendu n'a pas été cerné ou dissipé pendant les séances de briefing.

2.4 *Procédures et utilisation des freins à air*

Des procédures claires et l'expérience des équipes contribuent grandement à la sécurité des activités. Dans le cas de l'événement à l'étude, le manque de directives claires et l'inexpérience de l'équipe ont contribué à la décision de l'équipe de ne pas alimenter les wagons en air jusqu'à l'arrivée de la manœuvre aux voies de l'embranchement industriel ouest.

Les membres de l'équipe savaient qu'ils devaient déplacer un nombre considérable de wagons et qu'ils disposaient de courtes périodes entre les départs des trains pour effectuer leur mouvement vers les voies de l'embranchement industriel ouest. Même s'ils avaient commencé à raccorder des conduites de freins à air des wagons devant être mis en place à l'aide des freins à air, ils ne l'avaient pas fait pour tous les wagons. Ils prévoyaient alimenter les wagons en air après que la manœuvre eut été déplacée sur les voies de l'embranchement industriel ouest. De plus, ils ne savaient pas qu'ils devaient raccorder les conduites des freins à air des wagons pour maîtriser la manœuvre au moment de s'engager dans la voie principale de la subdivision de York, avant de reculer vers le triage.

Au triage MacMillan, la plupart des manœuvres d'aiguillage sont effectuées à l'aide du frein direct des locomotives seulement. Quoique les transferts commandés par STL doivent être exploités avec des freins à air dans tout le train, les manœuvres de triage commandées par

STL peuvent accéder à la voie principale seulement à l'aide de freins de locomotives en état de fonctionnement, même s'il n'y a aucun frein à air dans les wagons. Le *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* (REFC), les *Instructions générales d'exploitation* (IGE) de la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada (CN), le guide d'exploitation du triage MacMillan et l'aide-mémoire de la manœuvre de l'embranchement industriel ouest ne comprenaient pas de directives pouvant aider une équipe inexpérimentée à déterminer les situations où il était nécessaire d'utiliser les freins à air des wagons pour effectuer un mouvement dans le triage. De plus, le REFC et les IGE n'indiquaient pas de restrictions relatives à la longueur d'un mouvement commandé par STL. À la lumière de ces considérations, les procédures à la disposition de l'équipe de la manœuvre ne comprenaient pas de directives suffisamment claires pour lui permettre d'établir si le mouvement était trop long et trop lourd pour qu'il soit possible de le maîtriser en utilisant seulement le frein direct des locomotives.

2.5 *Manque d'expérience avec la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest*

Les 2 membres de l'équipe de la manœuvre avaient réussi le programme de formation de chef de train et STL. Le contremaître et l'aide de la manœuvre avaient cumulé respectivement 22 mois et 17 mois de service en tant que conducteurs qualifiés. Comme le contremaître régulier de la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest refusait de former des stagiaires depuis 2 ans au moment de l'événement à l'étude, l'équipe avait reçu une formation sur la manœuvre de l'embranchement industriel ouest à seulement 2 reprises, lorsque le contremaître régulier ne travaillait pas.

Depuis l'obtention de sa qualification de chef de train, le contremaître avait essayé d'éviter la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest et avait tiré parti de son ancienneté pour travailler sur la voie principale autant que possible. Il avait donc travaillé à cette manœuvre moins de 5 fois en 2 ans. Le soir de l'événement à l'étude, le contremaître s'était volontairement proposé pour agir comme aide de la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest et était à l'aise avec ce rôle, car il savait qu'un employé plus expérimenté agirait comme contremaître. Toutefois, lorsque le contremaître s'est présenté pour son quart de travail et a constaté qu'on lui confiait le rôle de contremaître pour la nuit, car le contremaître régulier était en congé, il a fait part de ses préoccupations auprès du coordonnateur de trains et a demandé la tenue d'une séance de briefing pour se familiariser avec le travail à accomplir.

Même si les 2 employés comptaient près de 2 années d'expérience en tant que chefs de train au triage MacMillan, ils avaient reçu peu de formation, et leur expérience en ce qui concerne la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest, et cette partie du triage MacMillan était limitée. Les 2 membres de l'équipe n'avaient jamais travaillé en tant que contremaître pour cette manœuvre.

La manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest se distinguait des autres manœuvres d'aiguillage, car elle comportait régulièrement l'utilisation de freins à air en état de fonctionnement sur certains des wagons ou tous les wagons dans une partie du triage que

n'utilisaient pas les autres manœuvres. L'équipe de la manœuvre avait acquis de l'expérience en travaillant principalement sur d'autres manœuvres au triage MacMillan pour lesquelles l'aiguillage ne nécessitait pas des freins à air en état de fonctionnement sur les wagons de marchandises, car elles étaient protégées par la topographie concave du triage. Par conséquent, l'équipe de la manœuvre ne possédait pas une expérience opérationnelle suffisante pour accomplir en toute sécurité les tâches de la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest au triage MacMillan.

2.6 *Formation des chefs de train*

En vertu du *Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires*, les mécaniciens de locomotive (ML) doivent participer à de la formation continue sur la commande d'une locomotive et la conduite d'un train. La commande d'une locomotive est une tâche complexe. Les ML sont formés pour reconnaître les caractéristiques des trains qu'ils conduisent, dont la longueur, le tonnage et la répartition du poids du train. Ils doivent aussi connaître les caractéristiques (p. ex., voies ondulées, pentes et courbes) du territoire dans lequel ils circulent. Les ML doivent anticiper les réactions du train, adapter leur conduite pour négocier les changements de terrain, et se conformer aux indications des signaux et aux instructions du CCF.

Au Canada, les chefs de train effectuent habituellement des opérations STL à l'intérieur des triages. Par contre, ces mouvements peuvent emprunter la voie principale afin de faire une manœuvre aller-retour pour faciliter les manœuvres de triage. Les chefs de train peuvent également exploiter des transferts sur la voie principale sur une distance d'au plus 20 milles à des vitesses ne dépassant pas 15 mi/h, sans restriction quant au tonnage ou à la longueur du train. Les chefs de train reçoivent peu de formation sur la conduite des locomotives ou la conduite des trains, et le *Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires* actuel n'exige pas une telle formation. Même si les membres de l'équipe de la manœuvre connaissaient la longueur et le poids de la manœuvre, ils n'avaient pas les connaissances requises pour bien comprendre les effets de ces facteurs sur la conduite d'un train dans une pente descendante de 0,70 % en utilisant seulement le frein direct des locomotives pour diriger la manœuvre.

2.7 *Expérience opérationnelle*

Après avoir participé au programme de formation des chefs de train, les employés deviennent plus compétents grâce à l'acquisition d'expérience en cours d'emploi — un processus d'apprentissage par l'expérience et l'observation d'employés plus expérimentés qui effectuent le travail correctement. Pour que les employés profitent pleinement de la formation en cours d'emploi, ils doivent avoir le temps et l'occasion de réfléchir à leurs tâches et de les analyser. L'apprentissage par l'expérience est un volet important d'un programme de formation global. Un apprentissage par l'expérience efficace améliore le jugement, les aptitudes et la capacité de travailler de façon sécuritaire.

Comme on l'indique dans le document *Good Practice Guide on Competence Development* du Rail Safety and Standards Board au Royaume-Uni, la qualification initiale permet de garantir

que les employés peuvent accomplir les tâches courantes; toutefois, la capacité de gérer des situations plus complexes requiert un jugement qui s'acquiert avec l'expérience (préférablement obtenue sous la supervision d'une personne compétente).

Le REFC reconnaît que les règles ne peuvent pas traiter de tous les scénarios d'exploitation, et on incite les employés à prendre des précautions supplémentaires lorsqu'ils font face à des situations complexes, en indiquant que « [d]ans les circonstances non prévues par le règlement, ils doivent prendre toutes les mesures voulues pour assurer la protection ». Autrement dit, le REFC reconnaît le rôle important que joue le jugement de l'équipe en ce qui concerne l'amélioration de la sécurité.

Dans le cas de l'événement à l'étude, une équipe possédant une expérience et des connaissances plus vastes relativement aux effets des pentes et du poids d'un train et à la conduite d'un train aurait pu constater les défis liés à la maîtrise d'un mouvement de cette longueur sans freins à air, et elle aurait pris des précautions supplémentaires. Toutefois, une équipe qualifiée mais inexpérimentée peut être incapable d'exercer un tel jugement.

Dans son rapport sur l'utilisation de STL, la Federal Railroad Administration a indiqué que les nouveaux employés qui reçoivent une formation sur l'utilisation du STL ont besoin de temps pour développer leurs connaissances et leurs compétences en matière d'exploitation ferroviaire. Dans ce rapport, la FRA a aussi souligné les risques de confier une manœuvre à 2 employés inexpérimentés en raison de l'important roulement au sein de l'industrie ferroviaire. Le rapport soulignait aussi que le manque de formation sur un certain mouvement ou une certaine zone d'un triage a contribué à des accidents antérieurs mettant en cause l'utilisation de STL.

Plusieurs enquêtes ferroviaires du BST ont cerné le manque d'expérience de l'équipe d'exploitation (formée de cadres ou d'employés syndiqués) comme facteur ayant contribué à plusieurs incidents et accidents. Dans le cas de l'événement à l'étude, on a confié la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest aux 2 membres de l'équipe même s'ils avaient une expérience opérationnelle insuffisante relativement à cette manœuvre. Cette inexpérience, entre autres facteurs, a donc contribué à l'événement à l'étude. Si des contrôles ne sont pas mis en place pour s'assurer que les équipes possèdent une expérience opérationnelle suffisante pour effectuer une manœuvre donnée, il y a un risque accru que des erreurs et des accidents opérationnels se produisent.

2.8 *Jumelage d'employés d'exploitation inexpérimentés*

Même si le contremaître avait peu d'expérience dans la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest, on lui a confié ce rôle parce qu'il était le plus ancien des 2 membres de l'équipe de la manœuvre. Aucune exigence réglementaire ou directive n'indique l'ancienneté ou l'expérience qu'un chef de train doit acquérir avant d'assumer le rôle de contremaître de triage.

Pendant l'enquête sur l'événement à l'étude, on a relevé de multiples occurrences où des employés récemment qualifiés avaient été affectés à un poste de contremaître ou de moniteur, dans certains cas, le jour suivant l'obtention de leur qualification comme chef de

train, et ce, même s'ils ne possédaient pas l'expérience opérationnelle pour accomplir toutes leurs tâches de manière sécuritaire. Comme les manœuvres de triage sont généralement confiées aux employés d'exploitation possédant le moins d'ancienneté, il n'est pas inhabituel qu'une équipe soit composée de 2 chefs de train possédant peu d'expérience opérationnelle et d'expérience avec le STL.

2.9 *Surveillance réglementaire en vertu du* Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires

Le *Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires* est entré en vigueur en 1987, c'est-à-dire il y a plus de 31 ans. Depuis, l'industrie ferroviaire a connu d'importants changements en matière d'exploitation et de technologie. Transports Canada (TC) reconnaît depuis 2003 la nécessité de mettre la réglementation à jour. Toutefois, il n'y a pas eu de suite à une tentative, remontant à 2009, de mettre à jour ce règlement et d'y ajouter des règles. La réglementation n'a donc pas évolué au même rythme que l'environnement d'exploitation ferroviaire.

Même si les articles 25 à 27 du *Règlement de 2015 sur le système de gestion de la sécurité ferroviaire* (Règlement sur le SGS) portent sur certains aspects de la formation des équipes, l'approche varie d'un chemin de fer à l'autre. Le Règlement sur le SGS n'exige pas que des plans et des méthodes individuels soient élaborés pour chaque poste, et ne comprend pas d'exigences liées à la formation nécessaire à la qualification pour chaque poste. Par conséquent, l'information contenue dans le plan de SGS peut varier d'une entreprise à l'autre. Par exemple, les opérateurs de locomotive par télécommande ne sont pas compris dans le plan du Chemin de fer Canadien Pacifique (CP) alors qu'ils figurent dans le plan du CN. Il existe toujours des lacunes considérables dans les domaines :

- des normes de qualification;
- de la qualification progressive;
- de l'utilisation de STL;
- de la formation des chefs de train;
- de la formation et de l'expérience des équipes de cadres; et
- de la surveillance réglementaire.

Si le *Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires* actuel n'est pas mis à jour, des lacunes persisteront et Transports Canada ne sera pas en mesure d'assurer une surveillance réglementaire efficace ni une mise en application de programmes de formation pour les employés syndiqués et les cadres d'exploitation ferroviaire, les opérateurs de télécommande de locomotive, les CCF et les moniteurs contractuels, de sorte que le risque d'opérations ferroviaires non sécuritaires se perpétuera.

2.10 *Mouvements imprévus ou non contrôlés*

Les mouvements non contrôlés n'ont pas tous des conséquences graves, comme dans le cas de Lac-Mégantic. Les mouvements non contrôlés peuvent se produire pour toute une gamme de raisons. Par conséquent, différentes stratégies d'atténuation pourraient s'avérer

nécessaires. Il existe des moyens de défense administratifs (p. ex., le REFC et les instructions d'exploitation de la compagnie) et des moyens de défense physiques (p. ex., les déraileurs et les cales de roue) pour protéger contre le risque d'un mouvement non contrôlé. Toutefois, ces moyens de défense ne sont pas toujours utilisés de façon uniforme.

Par suite de l'enquête du BST sur l'accident de Lac-Mégantic, le Bureau a recommandé que TC exige des compagnies ferroviaires canadiennes qu'elles mettent en place des moyens de défense physiques additionnels pour empêcher le matériel de partir à la dérive (recommandation R14-04). En réponse, TC a mis en œuvre plusieurs initiatives, y compris le renforcement de la règle 112 du REFC et un plan de surveillance exhaustif de la nouvelle règle. Quoique le Bureau soit heureux de constater les mesures prises par TC, il a souligné que le résultat souhaité, soit une importante réduction du nombre de mouvements non contrôlés, n'a pas encore été réalisé.

Dans un rapport d'enquête subséquent du BST portant aussi sur un mouvement non contrôlé (R16W0074), le Bureau a émis une préoccupation liée à la sécurité selon laquelle les moyens de défense actuels ne permettent pas réduire le nombre de mouvements non contrôlés et d'accroître la sécurité.

Dans le cas de l'événement à l'étude, un mouvement imprévu/non contrôlé a circulé sur la voie principale sur une distance d'environ 3 milles, atteignant une vitesse de près de 30 mi/h, avant de s'immobiliser de lui-même. Depuis 2008, les chemins de fer du Canada ont signalé au BST 541 événements mettant en cause des mouvements imprévus ou non contrôlés.

De ces 541 événements :

- 302 (56 %) ont mené à une collision;
- 61 (11 %) ont eu une incidence sur la voie principale;
- 21 (4 %), dont l'événement à l'étude, ont été principalement causés par une perte de maîtrise; et
- 14 des 21 événements causés par une perte de maîtrise ont eu une incidence sur la voie principale.

Même si le nombre d'événements mettant en cause des mouvements non contrôlés a baissé à 51 en 2016, ce chiffre a augmenté à 62 en 2017. La moyenne des 5 dernières années (2013 à 2017) de 59,8 a connu une augmentation de 10 % par rapport à la moyenne de 10 dernières années (2008 à 2017), soit de 54,1. Le nombre d'événements mettant en cause des mouvements non contrôlés (c.-à-d., matériel roulant parti à la dérive) a augmenté d'environ 10 % au cours des 5 dernières années comparativement à la tendance des 10 dernières années.

3.0 *Faits établis*

3.1 *Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs*

1. Comme l'équipe n'avait pas alimenté en air les wagons derrière la locomotive, elle pouvait seulement utiliser le frein direct des locomotives pour maîtriser la manœuvre, qui pesait 9116 tonnes courtes et mesurait 4537 pieds, alors qu'elle s'engageait sur la voie principale.

2. Pour se préparer à immobiliser la manœuvre à la demande du contremaître, l'aide de la manœuvre a serré le frein direct des locomotives, mais la manœuvre a continué d'accélérer.

3. Environ 64 % de la longueur (environ 2900 pieds d'un total de 4537 pieds) et du poids (environ 5830 tonnes courtes d'un total de 9116 tonnes courtes) de la manœuvre se trouvaient dans la pente descendante de 0,70 % vers l'est. Ainsi, il était impossible d'utiliser seulement le frein direct des locomotives pour maîtriser la manœuvre.

4. L'aide a déclenché un serrage d'urgence des freins de la manœuvre, mais comme la conduite générale du train n'était pas en pression, il était impossible de serrer d'urgence les freins des wagons. Le serrage d'urgence du frein direct des locomotives ne lui a pas permis d'immobiliser la manœuvre.

5. La manœuvre a continué d'accélérer et de rouler de manière non contrôlée, et a atteint une vitesse de presque 30 mi/h avant de s'immobiliser sur une pente ascendante au point milliaire 21,1 de la subdivision de York, juste avant de s'engager sur la subdivision de Bala.

6. L'aide-mémoire de la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest ne comprenait pas de directives claires sur les situations justifiant l'alimentation en air de certains des wagons ou de tous les wagons, n'indiquait pas tous les dangers liés aux mouvements sur la subdivision de York pour déplacer des wagons vers le triage de l'embranchement industriel ouest.

7. Le coordonnateur de trains croyait que les directives de l'aide-mémoire signifiaient que les freins à air de tout le matériel roulant à déplacer devaient être en état de fonctionnement alors que l'équipe croyait que les wagons ne devaient être alimentés en air qu'avant d'être mis en place dans les installations de certains clients. Ce malentendu n'a pas été cerné ou dissipé pendant les séances de briefing.

8. Les procédures à la disposition de l'équipe de la manœuvre ne comprenaient pas de directives suffisamment claires pour lui permettre d'établir si le mouvement était trop long et trop lourd pour qu'il soit possible de le maîtriser en utilisant seulement le frein direct des locomotives.

9. L'équipe de la manœuvre ne possédait pas une expérience opérationnelle suffisante pour accomplir en toute sécurité les tâches de la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest au triage MacMillan.

10. Les chefs de train reçoivent peu de formation sur la commande de locomotives ou la conduite de trains, et le *Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires* n'exige pas une telle formation.

11. Même si les membres de l'équipe de la manœuvre connaissaient la longueur et le poids de la manœuvre, ils n'avaient pas les connaissances requises pour bien comprendre les effets de ces facteurs sur la conduite d'un train dans une pente descendante de 0,70 % en utilisant seulement le frein direct des locomotives pour diriger la manœuvre.

3.2 *Faits établis quant aux risques*

1. Si les aide-mémoire sur les manœuvres de triage n'indiquent pas tous les dangers qui peuvent survenir lors des manœuvres d'aiguillage, il y a un risque accru que les équipes chargées de ces manœuvres se retrouvent devant une situation pouvant causer un mouvement non contrôlé ou travaillent à un endroit dont la topographie peut causer un tel mouvement.

2. Si des contrôles ne sont pas mis en place pour s'assurer que les équipes possèdent une expérience opérationnelle suffisante pour effectuer une manœuvre donnée, il y a un risque accru que des erreurs et des accidents opérationnels se produisent.

3. Si le *Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires* actuel n'est pas mis à jour, des lacunes persisteront et Transports Canada ne sera pas en mesure d'assurer une surveillance réglementaire efficace ni une mise en application de programmes de formation pour les employés syndiqués et les cadres d'exploitation ferroviaire, les opérateurs de télécommande de locomotive, les contrôleurs de la circulation ferroviaire et les moniteurs contractuels, de sorte que le risque d'opérations ferroviaires non sécuritaires se perpétuera.

3.3 *Autres faits établis*

1. La réaction rapide du contremaître et du contrôleur de la circulation ferroviaire pour protéger la manœuvre non contrôlée a réduit les risques de collision ou d'un incident plus grave.

2. Comme les manœuvres de triage sont généralement confiées aux employés d'exploitation possédant le moins d'ancienneté, il n'est pas inhabituel qu'une équipe soit composée de 2 chefs de train possédant peu d'expérience opérationnelle et d'expérience avec le système de télécommande de locomotives.

3. Le nombre d'événements mettant en cause des mouvements non contrôlés (c.-à-d., matériel roulant parti à la dérive) a augmenté d'environ 10 % au cours des 5 dernières années comparativement à la tendance des 10 dernières années.

4.0 *Mesures de sécurité*

4.1 *Mesures de sécurité prises*

4.1.1 *Transports Canada*

Le 24 juin 2016, à la suite de l'événement à l'étude, Transports Canada (TC) a envoyé un avis à la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada (CN) pour signaler que le CN ne s'était pas assuré que les mouvements circulant dans le triage MacMillan disposaient d'un nombre suffisant de freins en état de fonctionnement lorsqu'ils s'engageaient sur la voie principale pour effectuer une manœuvre aller-retour. TC a indiqué que cette situation pouvait mener à l'occupation de la voie principale par un mouvement non contrôlé.

Après avoir examiné et évalué les mesures correctrices prises par le CN, TC a indiqué que le CN avait éliminé le danger et la condition posant des risques pour la sécurité de l'exploitation ferroviaire. Le 25 août 2016, TC a envoyé une lettre sur le caractère adéquat des mesures prises au CN.

De plus, TC a mené des entrevues auprès des équipes du triage MacMillan pour évaluer leur connaissance et leur compréhension des instructions d'exploitation définies dans le plan de mesures correctrices. TC a aussi interrogé des superviseurs de l'exploitation pour évaluer les activités de surveillance, y compris les campagnes de sécurité et les contrôles de l'efficacité effectués par la direction.

De plus, TC a examiné l'évaluation des risques du CN avec un agent principal de la gestion des risques du CN.

TC prévoit effectuer d'autres inspections au triage MacMillan en 2017-18.

4.1.2 *Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada*

Peu de temps après l'événement à l'étude, le CN a effectué une évaluation des risques liés aux manœuvres d'aiguillage au triage MacMillan. On a effectué une reconstitution de l'événement à l'étude pour établir le nombre de freins à air nécessaire à l'immobilisation de la manœuvre, en tenant compte de la pente et du tonnage. De nouvelles pratiques ont ensuite été mises en œuvre. Désormais, le CN exige entre autres que les mouvements s'engageant sur la voie principale à la voie d'accès sud comportent au moins 10 wagons dont les freins à air sont en état de fonctionnement.

Le 18 juin 2016, c'est-à-dire le jour suivant l'événement à l'étude, le CN a publié l'avis nº 1606-18, qui comportait la mention suivante [traduction] :

> **L'exigence suivante est ajoutée à l'article 3.3 du manuel du triage MacMillan et prend effet immédiatement.**
>
> **3.3 Exigences d'exploitation**
>
> **Manœuvres aller-retour**
>
> Voie d'arrivée/de départ de la subdivision de Halton et voies nos 1, 2 et 3 de la subdivision de York
>
> - Les mouvements de triage doivent comporter au moins 10 wagons alimentés en air avant de s'engager sur la voie principale.
> - Dans le cas des mouvements de triage de moins de 10 wagons, tous les wagons doivent être alimentés en air avant de s'engager sur la voie principale[40].

Le 20 juin 2016, CN a publié le bulletin d'exploitation nº 548, qui comportait la mention suivante [traduction] :

> Se référer à la page 13 du manuel d'exploitation du triage MacMillan (15 novembre 2014) :
>
> 3.3 Exigences d'exploitation
>
> Ajouter ce qui suit :
>
> **Manœuvres aller-retour :**
>
> Voie d'arrivée/de départ de la subdivision de Halton et voies nos 1, 2 et 3 de la subdivision de York.
>
> - Les mouvements de triage doivent comporter au moins 10 wagons alimentés en air avant d'accepter un signal pour s'engager sur la voie principale.
> - Dans le cas des mouvements de triage de moins de 10 wagons, tous les wagons doivent être alimentés en air avant d'accepter un signal pour s'engager sur la voie principale[41].

---

40 Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada, avis nº 1606-18 (18 juin 2016).

41 Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada, bulletin d'exploitation nº 548 (20 juin 2016).

Le 6 juillet 2016, CN a publié le bulletin d'exploitation nº 558, qui comportait la mention suivante [traduction] :

> Le bulletin d'exploitation nº 548 en date du 20 juin est remplacé par le présent bulletin d'exploitation. [...]
>
> Ajouter ce qui suit à l'article 3.3 de la page 13 du manuel d'exploitation du triage MacMillan :
>
> **Exigences d'exploitation**
>
> Mouvements de triage – manœuvres aller-retour :
>
> Voie d'arrivée/de départ de la subdivision de Halton et voies nºs 1, 2 et 3 de la subdivision de York.
>
> - Les mouvements de triage doivent comporter au moins 15 wagons alimentés en air avant de franchir un signal pour s'engager sur la voie principale.
> - Dans le cas des mouvements de triage de moins de 15 wagons, tous les wagons doivent être alimentés en air avant de s'engager sur la voie principale.
> - Les mouvements de triage qui effectuent une manœuvre aller-retour au-delà d'un signal d'entrée en CCC doivent peser 6000 tonnes courtes ou moins.
> - Les mouvements de triage qui effectuent une manœuvre aller-retour au-delà d'un signal d'entrée en CCC ne doivent pas dépasser une vitesse de 4 mi/h en franchissant le signal et en circulant vers le sud sur la voie principale, et ce, jusqu'à ce qu'ils inversent leur marche pour retourner dans le triage.
> - Les mouvements de triage qui effectuent une manœuvre aller-retour ne doivent pas dépasser le signal d'entrée en CCC de plus de 15 wagons.
>
> Remarque : Dans le cas de la voie principale nº 3 de la subdivision de York, ces restrictions s'appliquent à partir du signal au point milliaire 24,2[42].

Après l'événement à l'étude, le CN a effectué une évaluation des risques portant sur la topographie et l'utilisation des freins à air dans toutes les gares de triage du CN au Canada. À la lumière de cette évaluation, le CN a défini des exigences minimales en matière de freins à air pour chaque triage. Ces exigences portent sur le nombre minimal de wagons devant comporter des freins à air en état de fonctionnement lorsque les manœuvres de triage doivent circuler sur des pentes descendantes en sortant d'un triage pour effectuer une manœuvre aller-retour en vue d'effectuer des manœuvres d'aiguillage.

---

42 Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada, bulletin d'exploitation nº 558 (6 juillet 2016).

4.2 *Mesure de sécurité requise*

4.2.1 Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires

Depuis l'entrée en vigueur du *Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires* (le Règlement) il y a plus de 31 ans, d'importants changements opérationnels se sont produits au sein de l'industrie ferroviaire, notamment :

- Les équipes sont plus petites.
- Les opérations STL se sont répandues à l'échelle du pays.
- Des programmes de formation accélérée ont été introduits.
- Le recours aux équipes formées de cadres est de plus en plus courant.

En vertu de réglementation actuelle, les mécaniciens de locomotive (ML) doivent recevoir de la formation continue sur la commande d'une locomotive et la conduite d'un train. La commande d'une locomotive est une tâche complexe. Les ML sont formés pour reconnaître les caractéristiques des trains qu'ils conduisent, dont la longueur, le tonnage et la distribution du poids du train. Ils doivent aussi bien connaître les caractéristiques (p. ex., voies ondulées, pentes et courbes) du territoire dans lequel ils circulent. Les ML doivent anticiper les réactions du train, adapter leur conduite pour négocier les changements de terrain, et se conformer aux indications des signaux et aux instructions du contrôleur de la circulation ferroviaire (CCF).

Au Canada, les chefs de train qui sont affectés à des manœuvres commandées par un système de télécommande de locomotives (STL) demeurent habituellement à l'intérieur des triages et utilisent des Beltpack. Ces manœuvres peuvent s'engager sur la voie principale pour effectuer une manœuvre aller-retour en vue de faciliter les manœuvres d'aiguillage. Les chefs de train peuvent aussi effectuer des transferts en voie principale sur une distance maximale de 20 milles et à une vitesse maximale de 15 mi/h, et ce, sans restrictions de tonnage ou de longueur. Les chefs de train reçoivent peu de formation sur la commande d'une locomotive et la conduite d'un train, et la réglementation actuelle n'exige pas une telle formation.

Dans le cas de l'événement à l'étude, les membres de l'équipe de manœuvre utilisant le STL connaissaient la longueur et le poids du train. Toutefois, ils ne comprenaient pas pleinement les effets de ces facteurs sur la conduite d'un train dans une pente descendante de 0,70 % en utilisant seulement le frein direct des locomotives. La manœuvre a donc roulé de manière non contrôlée sur la voie principale sur environ 3 milles et a atteint une vitesse de 30 mi/h avant de s'immobiliser d'elle-même au point milliaire 21,1 de la subdivision de York.

Depuis 2002, le BST a enquêté sur 6 événements (dont l'événement à l'étude) directement liés à des lacunes en matière de formation des équipes de conduite et/ou à des lacunes connexes en matière de réglementation[43].

---

[43] Rapports d'enquête ferroviaire R16W0074, R15V0046, R13W0260, R04W0035 et R02W0060 du BST.

Même si les articles 25 à 27 du *Règlement de 2015 sur le système de gestion de la sécurité ferroviaire* portent sur certains aspects de la formation des équipes, ce règlement n'exige pas que des méthodes et des plans individuels soient élaborés pour chaque poste, et ne comprend pas d'exigences liées à la formation nécessaire à la qualification pour chaque poste. L'approche varie donc d'un chemin de fer à l'autre. Par exemple, les opérateurs de locomotive par télécommande ne sont pas compris dans le plan du Chemin de fer Canadien Pacifique (CP) alors qu'ils figurent dans le plan du CN. Il y a toujours des lacunes importantes dans les domaines suivants :

1. Normes de qualification
    - Au Canada, la qualification des employés de chemin de fer occupant des postes essentiels à la sécurité n'est pas assujettie à une surveillance réglementaire indépendante.
    - Aucune formation pratique n'est exigée pour le renouvellement de la qualification des ML, des mécaniciens de manœuvre et des chefs de train.
    - La réglementation canadienne comprend des normes de compétence pour les moniteurs de formation en cours d'emploi pour les ML et les mécaniciens de manœuvre, mais pas pour les moniteurs de formation en cours d'emploi des chefs de train ou des contremaîtres.
    - Il n'y a pas de catégorie de postes ou d'exigences de formation ou de renouvellement de la qualification pour les CCF.
    - Il n'y a pas de catégorie de postes pour les opérateurs de locomotive par télécommande, et la réglementation n'exige pas que les employés appartenant à n'importe quelle catégorie de postes reçoivent une formation sur les STL ou obtiennent une qualification sur leur utilisation.
    - Il n'y a pas de normes pour la qualification des moniteurs contractuels qui ne sont pas des employés de l'entreprise.
2. Qualification progressive
    - La réglementation ne prévoit pas de système de qualification progressive pour les catégories de postes, à l'exception des candidats aux postes syndiqués de ML, de moniteurs de formation en cours d'emploi des ML de l'entreprise et de mécanicien de manœuvre.
3. Formation des chefs de train
    - Les chefs de train peuvent aussi mener des transferts en voie principale à l'aide du STL sur une distance maximale de 20 milles et à une vitesse maximale de 15 mi/h, et ce, sans restriction de tonnage ou de longueur, et sans qu'une formation sur la commande d'une locomotive ou la conduite d'un train ne soit nécessaire.
4. Formation et expérience des équipes formées de cadres
    - Les équipes formées de cadres ne doivent pas satisfaire aux mêmes exigences en ce qui concerne la durée de la formation, le nombre de voyages et l'expérience que le personnel syndiqué.

- Les équipes formées de cadres peuvent conduire des trains dans n'importe quelle subdivision sans avoir reçu une formation de familiarisation adéquate.

5. Surveillance réglementaire
   - La réglementation ne comporte pas d'exigences concernant le matériel de formation, le contenu des examens et le déroulement des examens pour les employés de chemin de fer occupant des postes essentiels à la sécurité.
   - Même si les chemins de fer transmettent leurs programmes de formation à TC, TC n'en évalue pas la pertinence et n'assure aucune surveillance en ce qui concerne la formation des employés de chemin de fer occupant des postes essentiels à la sécurité.
   - La réglementation n'exige pas que les employés de chemin de fer occupant des postes essentiels à la sécurité qui retournent au travail après une mise à pied participent à une formation de familiarisation ou de recyclage.

TC a reconnu à plusieurs reprises la nécessité de mettre à jour la réglementation :

- En 2003, TC a indiqué qu'il prévoyait effectuer un examen de la réglementation à l'automne 2003.
- En 2005, TC a confirmé que la réglementation était désuète et qu'elle devait être révisée, et a envisagé la création d'un groupe de travail pour réviser la réglementation.
- En 2009, TC a approuvé les *Règles concernant les normes de compétence minimales des employés ferroviaires* (les Règles), qui devaient entrer en vigueur une fois que le *Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires* aurait été abrogé. Toutefois, à ce jour, les Règles n'ont pas été adoptées puisque la réglementation n'a pas été abrogée.

Dans son plan ministériel pour 2017-2018, TC prévoyait renforcer le régime réglementaire en mettant à jour le *Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires*, mais ce dossier n'a guère progressé à ce jour.

La réglementation n'a donc pas évolué au même rythme que l'environnement d'exploitation ferroviaire. Le *Règlement de 2015 sur le système de gestion de la sécurité ferroviaire* exige que les chemins de fer mettent sur pied des processus de gestion des connaissances qui portent sur certains éléments de la formation. Toutefois, il y a toujours des lacunes en ce qui concerne la formation. Tant que les lacunes du *Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires* actuel ne seront pas comblées, il y aura un risque que les employés de chemin de fer occupant des postes essentiels à la sécurité ne reçoivent pas une formation suffisante ou n'acquièrent pas une expérience leur permettant d'accomplir leurs tâches en toute sécurité.

De plus, TC ne pourra pas assurer une surveillance réglementaire adéquate des programmes de formation et ne pourra pas en évaluer la conformité. C'est pourquoi le Bureau recommande que :

> le ministère des Transports mette à jour le *Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires* pour éliminer les lacunes concernant les normes de formation, de qualification, de renouvellement de la qualification et de surveillance réglementaire des employés de chemin de fer occupant des postes essentiels à la sécurité.
>
> **Recommandation R18-02 du BST**

Le présent rapport conclut l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication de ce rapport le 25 avril 2018. Le rapport a été officiellement publié le 27 juin 2018.

Visitez le site Web du Bureau de la sécurité des transports du Canada (www.bst.gc.ca) pour obtenir de plus amples renseignements sur le BST, ses services et ses produits. Vous y trouverez également la Liste de surveillance, qui énumère les problèmes de sécurité dans les transports qui posent les plus grands risques pour les Canadiens. Dans chaque cas, le BST a constaté que les mesures prises à ce jour sont inadéquates, et que le secteur et les organismes de réglementation doivent adopter d'autres mesures concrètes pour éliminer ces risques.

Annexes

Annexe A – Liste des wagons (avec totaux de tonnage et de longueur)

Position du wagon	Marque et numéro du wagon	Type de wagon	Chargé/ vide (C/V)	Poids (tonnes courtes)	Poids total (tonnes courtes)	Longueur (pieds)	Longueur totale (pieds)
S. O.	CN 7230	Locomotive	S. O.	130	130	57	57
S. O.	CN 207	Locomotive	S. O.	129	259	50	107
1	UTLX 208275	Wagon-citerne	C	128	387	60	167
2	MLLX 97902	Wagon-trémie couvert	C	141	528	67	234
3	LW 50376	Wagon couvert	C	126	654	69	303
4	DWC 793617	Wagon couvert	C	125	779	69	372
5	DWC 794846	Wagon couvert	C	123	902	69	441
6	DWC 794229	Wagon couvert	C	126	1028	69	510
7	AGR 78892	Wagon couvert	C	99	1127	58	568
8	NS 471303	Wagon couvert	C	137	1264	69	637
9	NS 473152	Wagon couvert	C	104	1368	69	706
10	MDW 6139	Wagon couvert	C	128	1496	68	774
11	SOO 600261	Wagon plat à parois de bout	C	118	1614	81	855
12	NOKL 734287	Wagon plat à parois de bout	C	123	1737	81	936
13	RVPR 9999	Wagon plat à parois de bout	C	114	1851	81	1017
14	ATW 300448	Wagon plat à parois de bout	C	126	1977	81	1098
15	ATW 273485	Wagon plat à parois de bout	C	124	2101	81	1179

Position du wagon	Marque et numéro du wagon	Type de wagon	Chargé/ vide (C/V)	Poids (tonnes courtes)	Poids total (tonnes courtes)	Longueur (pieds)	Longueur totale (pieds)
16	CN 623852	Wagon plat à parois de bout	C	103	2204	81	1260
17	WC 54247	Wagon-tombereau	V	35	2239	58	1341
18	GNTX 296015	Wagon-tombereau	C	110	2349	71	1412
19	CEFX 30183	Wagon-tombereau	V	33	2382	57	1469
20	WC 34011	Wagon-trémie	C	119	2501	35	1504
21	WC 34031	Wagon-trémie	C	121	2622	35	1539
22	WC 34038	Wagon-trémie	C	118	2740	35	1574
23	WC 34046	Wagon-trémie	C	117	2857	35	1609
24*	WC 34050	Wagon-trémie	C	117	2974	35	1644
25	WC 34030	Wagon-trémie	C	118	3092	35	1679
26	WC 34003	Wagon-trémie	C	118	3210	35	1714
27	WC 34044	Wagon-trémie	C	116	3326	35	1749
28	WC 34045	Wagon-trémie	C	118	3444	35	1784
29	WC 34032	Wagon-trémie	C	127	3571	35	1819
30	WC 34009	Wagon-trémie	C	118	3689	35	1854
31	WC 34017	Wagon-trémie	C	117	3806	35	1889
32	WC 34014	Wagon-trémie	C	118	3924	35	1924
33	WC 34005	Wagon-trémie	C	116	4040	35	1959
34	WC 34049	Wagon-trémie	C	117	4157	35	1994
35	WC 34002	Wagon-trémie	C	117	4274	35	2029
36	WC 34051	Wagon-trémie	C	119	4393	35	2064

Position du wagon	Marque et numéro du wagon	Type de wagon	Chargé/ vide (C/V)	Poids (tonnes courtes)	Poids total (tonnes courtes)	Longueur (pieds)	Longueur totale (pieds)
37	WC 34018	Wagon-trémie	C	121	4514	35	2099
38	WC 34006	Wagon-trémie	C	121	4635	35	2134
39	IC 97418	Wagon-tombereau	C	123	4758	71	2205
40	GNTX 297333	Wagon-tombereau	C	125	4883	71	2276
41	CSXT 491054	Wagon-tombereau	C	128	5011	71	2347
42	AIMX 14066	Wagon-tombereau	C	132	5143	69	2416
43	MP 652072	Wagon-tombereau	C	112	5255	70	2486
44	GNTX 295984	Wagon-tombereau	C	114	5369	71	2557
45	GNTX 295164	Wagon-tombereau	C	116	5485	71	2628
46	GNTX 297028	Wagon-tombereau	C	113	5598	71	2699
47	IC 3710	Wagon-tombereau	C	130	5728	72	2771
48**	TFOX 88031	Wagon-trémie couvert	C	129	5857	65	2836
49	ACFX 99966	Wagon-trémie couvert	C	130	5987	65	2901
50	UTCX 47485	Wagon-trémie couvert	C	121	6108	66	2967
51	GAPX 5507	Wagon-trémie couvert	C	124	6232	65	3032
52	GGCX 1418	Wagon-trémie couvert	C	124	6356	65	3097
53	GGCX 1375	Wagon-trémie couvert	C	125	6481	65	3162
54	NAHX 581083	Wagon-trémie couvert	C	125	6606	65	3227

Position du wagon	Marque et numéro du wagon	Type de wagon	Chargé/ vide (C/V)	Poids (tonnes courtes)	Poids total (tonnes courtes)	Longueur (pieds)	Longueur totale (pieds)
55***	ACFX 37030	Wagon-trémie couvert	C	121	6730	65	3292
56	ACFX 51380	Wagon-trémie couvert	C	119	6849	65	3357
57	PLCX 42915	Wagon-trémie couvert	C	119	6968	69	3426
58	GGCX 1426	Wagon-trémie couvert	C	126	7094	65	3491
59	ACFX 37214	Wagon-trémie couvert	C	126	7220	65	3556
60	ACFX 39565	Wagon-trémie couvert	C	125	7345	65	3621
61	GAPX 5549	Wagon-trémie couvert	C	126	7471	65	3686
62	GGCX 5805	Wagon-trémie couvert	C	127	7598	65	3751
63	VIPX 45844	Wagon-trémie couvert	C	128	7726	65	3816
64	UTCX 58956	Wagon-trémie couvert	C	121	7847	66	3882
65	GPLX 75409	Wagon-trémie couvert	C	130	7977	65	3947
66	NAHX 570453	Wagon-trémie couvert	C	129	8106	65	4012
67	GGCX 5835	Wagon-trémie couvert	C	125	8231	65	4077
68	ACFX 99964	Wagon-trémie couvert	C	128	8359	65	4142
69	GGCX 5813	Wagon-trémie couvert	C	126	8485	65	4207

Position du wagon	Marque et numéro du wagon	Type de wagon	Chargé/ vide (C/V)	Poids (tonnes courtes)	Poids total (tonnes courtes)	Longueur (pieds)	Longueur totale (pieds)
70	GGCX 1291	Wagon-trémie couvert	C	124	8609	65	4272
71	GGCX 1423	Wagon-trémie couvert	C	125	8734	65	4337
72	UTCX 46560	Wagon-trémie couvert	C	126	8860	66	4403
73	PLWX 44534	Wagon-trémie couvert	C	125	8985	69	4472
74	VIPX 45838	Wagon-trémie couvert	C	131	9116	65	4537

Remarques :

* Wagon au sommet lorsque le train s'est immobilisé au signal.

** Wagon au sommet lorsque le train a dégagé l'aiguillage W100.

*** Wagon à l'aiguillage W100 lorsque le train s'est immobilisé au signal.

Annexe B – Familiarité des chefs de train nouvellement qualifiés avec la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest

Numéro de l'employé	Durée de service en tant que chef de train qualifié	A reçu une formation sur la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest en tant que stagiaire	A formé de nouveaux employés	A été formé par un chef de train nouvellement qualifié	A obtenu de l'expérience avec la manœuvre de triage de l'embranchement industriel ouest après la qualification	Pression du temps pour le maintien de la productivité
1	27 mois	Non	Oui	Oui	9 jours	Oui
2	24 mois	Non	Oui	Oui	7 jours	Oui
3	22 mois	Non	Oui	Oui	Moins de 10 fois	Oui
4	Contremaître de la manœuvre – 22 mois	2 fois	Oui	Oui	Moins de 5 fois	Oui
5	19 mois (mis à pied pendant 3 de ces mois)	Oui	Oui	Oui	11 ou 12 fois	Non
6	19 mois	Non	Oui	Oui	1 fois	Oui
7	Aide de la manœuvre – 17 mois (mis à pied pendant 4 de ces mois)	2 jours au sein d'une équipe de relève	Oui	Oui	11 fois	Oui

Annexe C – Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires

Le *Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires* comprend la mention suivante :

Dispositions générales

4. La compagnie de chemin de fer doit donner à ses employés la formation nécessaire pour l'application du présent règlement.

5. (1) La compagnie de chemin de fer ne peut permettre à un employé de remplir les fonctions de mécanicien de locomotive, de mécanicien de manoeuvre, de chef de train ou de contremaître de triage, que si l'employé :

(a) a la compétence requise pour cette catégorie d'emploi, conformément à l'article 14; et

(b) dans le cas d'un mécanicien de locomotive ou d'un mécanicien de manoeuvre, a obtenu la note de passage requise pour la formation en cours d'emploi propre à cette catégorie d'emploi. [...]

6. La compagnie de chemin de fer doit donner aux candidats au poste de mécanicien de locomotive ou de mécanicien de manoeuvre une formation en cours d'emploi dans les sujets requis qui est suffisante pour leur permettre de démontrer aux moniteurs et aux examinateurs qu'ils ont la compétence nécessaire pour s'acquitter des fonctions requises.

7. L'examinateur ne peut accorder une note de passage pour la formation en cours d'emploi au candidat au poste de mécanicien de locomotive ou de mécanicien de manoeuvre que s'il :

(a) est convaincu que le candidat a la compétence nécessaire pour s'acquitter des fonctions requises :

(i) en obtenant du mécanicien de locomotive ou du mécanicien de manoeuvre avec qui le candidat a effectué ses voyages de formation en cours d'emploi, une évaluation de la compétence du candidat,

(ii) en évaluant la compétence du candidat à la conduite d'une locomotive ou d'un train, ou des deux, selon les exigences de la catégorie d'emploi pour laquelle le candidat subit un examen; et

(b) a rempli, signé et versé au dossier que conserve le service du personnel sur le candidat un document attestant que celui-ci a réussi la formation en cours d'emploi.

8. L'examinateur fixe la note globale du candidat à partir des examens oraux ou écrits, ou des deux, sur les sujets requis, que le candidat subit en classe.

9. L'employé qui reçoit une formation en cours d'emploi en vue d'accéder au poste de mécanicien de locomotive ou de mécanicien de manoeuvre peut, pendant toute la durée de sa formation, exercer les fonctions de la catégorie d'emploi à laquelle il est candidat, s'il le fait sous la direction d'un moniteur de formation en cours d'emploi.

10. (1) La compagnie de chemin de fer doit, à des intervalles ne dépassant pas trois ans, faire subir à tous les employés d'une catégorie d'emploi un réexamen sur les sujets requis.

(2) La note de passage d'un réexamen est de 80 pour cent. [...]

12. (1) Dans les 90 jours qui suivent l'entrée en vigueur du présent règlement, la compagnie de chemin de fer doit déposer auprès du Comité deux exemplaires de chaque genre d'examen théorique qu'elle utilise et deux exemplaires d'une description détaillée de chacune de ses méthodes d'évaluation des connaissances pratiques.

(2) La compagnie de chemin de fer doit aviser le Comité de tout changement de genre d'examen théorique ou de méthode d'évaluation des connaissances pratiques, dans les 90 jours qui suivent la mise en oeuvre du changement. [...]

Compétence requise des candidats

14. (1) Les sujets requis pour accéder à un poste d'une catégorie d'emploi auprès d'une compagnie de chemin de fer sont ceux indiqués par un « X » à l'annexe, abstraction faite des sujets ou questions qui traitent de matériel que la compagnie de chemin de fer n'utilise pas.

(2) La compagnie de chemin de fer ne peut accepter dans une catégorie d'emploi que les personnes qui ont obtenu une note globale d'au moins 80 pour cent dans les sujets requis.

Compétence requise des moniteurs de formation en cours d'emploi

15. La compagnie de chemin de fer ne peut autoriser une personne à exercer les fonctions de moniteur de formation en cours d'emploi pour la catégorie d'emploi de mécanicien de locomotive, que si celle-ci :

(a) satisfait aux exigences applicables au mécanicien de locomotive et obtient une note globale d'au moins 90 pour cent; et

(b) au moins deux années d'expérience à titre de mécanicien de locomotive, y compris une période minimale de trois mois de service dans la région où elle est censée donner la formation en cours d'emploi.

16. La compagnie de chemin de fer ne peut autoriser une personne à exercer les fonctions de moniteur de formation en cours d'emploi pour la catégorie d'emploi de mécanicien de manoeuvre, que si celle-ci :

(a) satisfait aux exigences applicables au mécanicien de manoeuvre et obtient une note globale d'au moins 90 pour cent; et

(b) a au moins un an d'expérience à titre de mécanicien de manoeuvre, y compris une période minimale de trois mois de service dans la région où elle est censée donner la formation en cours d'emploi.

Compétence requise des moniteurs de formation théorique

17. La compagnie de chemin de fer ne peut employer une personne à titre de moniteur de formation théorique dans l'un des sujets requis, que si celle-ci a obtenu une note d'au moins 90 pour cent dans un examen écrit sur le sujet.

Compétence requise des examinateurs

18. L'employé ou le cadre d'une compagnie de chemin de fer qui agit comme moniteur de formation en cours d'emploi ou moniteur de formation théorique est habilité à remplir les fonctions d'examinateur pour les sujets dans lesquels il est compétent pour agir comme moniteur.

Programmes de formation et consultation

19. (1) La compagnie de chemin de fer doit mettre sur pied à l'intention de ses employés des programmes de formation pour chaque catégorie d'emploi.

(2) La compagnie de chemin de fer doit mettre sur pied et modifier ses programmes de formation en consultation avec les syndicats ouvriers représentant les employés des diverses catégories d'emploi.

(3) La compagnie de chemin de fer doit, dans les 90 jours qui suivent l'entrée en vigueur du présent règlement, déposer auprès du Comité une description de tous ses programmes de formation pour chaque catégorie d'emploi.

(4) La compagnie de chemin de fer doit déposer auprès du Comité une description de tout changement apporté à ses programmes de formation, dans les 90 jours de la mise en oeuvre du changement.

Rapports

20. (1) Pour chaque année civile, la compagnie de chemin de fer doit déposer auprès du Comité, au plus tard le 31 mars de l'année suivante, un rapport exhaustif sur les programmes de formation qu'elle offre à ses employés.

(2) Le rapport mentionné au paragraphe (1) doit préciser ce qui suit :

a) le nombre total d'employés de chaque catégorie d'emploi;

b) pour chaque catégorie d'emploi, le nombre total d'employés ayant reçu une formation;

c) le nombre d'employés ayant reçu une formation qui satisfont aux exigences de formation de chaque catégorie d'emploi et le nombre de ceux qui n'y satisfont pas;

d) les techniques ou les moyens nouveaux ou améliorés qui servent aux programmes de formation à l'intention des employés.

ANNEXE

(article 14)

		Catégorie d'emploi			
Article	Sujet	Mécanicien de locomotive	Mécanicien de manœuvre	Chef de train	Contremaître de cour de triage
1	*Règlement nº 0-8, Règlement unifié d'exploitation*	X	X	X	X
2	*Règlement sur les radiocommunications ferroviaires*	X	X	X	X
3	Marchandises dangereuses	X		X	X
4	Classement des wagons dans les trains	X		X	X
5	Systèmes et essais de freins à air	X		X	X
6	Conduite des locomotives	X	X		
7	Conduite des trains	X			
8	Inspection des wagons et des trains	X		X	X
9	Marche à suivre pour l'évacuation des voyageurs			X	

Source : Transports Canada, DORS/87-150, *Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires*.

Annexe D – Résumé des parties 240 et 242 (exigences de certification des programmes de formation) du Code of Federal Regulations, *Title 49, de la Federal Railroad Administration du Department of Transportation des États-Unis*

Les parties 240 et 242 du *Code of Federal Regulations* (CFR), Title 49, précisent ce qui suit [traduction] :

- Une compagnie de chemin de fer doit soumettre ses programmes de formation des mécaniciens de locomotive (ML) et des chefs de train à la Federal Railroad Administration (FRA) aux fins d'agrément. La FRA examinera le matériel didactique. Si le matériel didactique ne répond pas aux critères réglementaires, la FRA donnera de la rétroaction et exigera que la compagnie de chemin de fer soumette de nouveau le matériel aux fins d'approbation.
- Une fois le programme de formation pour les employés d'exploitation approuvé par la FRA, la compagnie de chemin de fer a la permission d'agréer ses employés lorsqu'ils ont réussi le programme de formation.
- Lorsqu'elle soumet ses programmes de formation à la FRA aux fins d'agrément, la soumission de la compagnie de chemin de fer doit porter sur les sections suivantes dont les détails figurent à l'annexe B du CFR 49, parties 240 et 242 :
  1. Renseignements généraux;
  2. Choix des superviseurs des ML (CFR 49, partie 240 pour les ML seulement);
  3. Formation des personnes agréées antérieurement;
  4. Examen et évaluation des personnes agréées antérieurement;
  5. Formation, examen et évaluation des personnes non agréées antérieurement;
  6. Contrôle du rendement opérationnel par des ML agréés ;
  7. Procédures d'administration courante des programmes d'agrément.
- La formation doit être modifiée chaque fois que surviennent des changements de technologie (p. ex., utilisation de freins dynamiques, système de télécommande de locomotive [STL], etc.), des changements dans les règles d'exploitation (p. ex., immobilisation des trains) ou des changements des exigences réglementaires (p. ex., évaluations des risques). De plus, tout matériel didactique révisé doit être soumis de nouveau, examiné et approuvé par la FRA.
- Il faut tenir compte de toute condamnation ou contravention liée au permis de conduire du candidat à un poste d'exploitation pour déterminer l'aptitude du candidat pour l'emploi (comportement passé en matière de sécurité). Si le candidat ne répond pas aux exigences d'admissibilité à l'égard du comportement passé en matière de sécurité, de troubles signalés d'abus d'alcool ou de drogues ou de problèmes documentés de conformité aux règles, cela peut entraîner le rejet de la candidature.
- Une fois qu'il est à l'emploi d'une compagnie de chemin de fer, un employé doit continuer de répondre aux exigences d'admissibilité. Toute non-conformité, telle que la suspension du permis de conduire de l'employé, peut entraîner la révocation de l'agrément ferroviaire de l'employé.

- Le personnel d'exploitation doit se qualifier de nouveau tous les 3 ans.
- Il n'est pas nécessaire de travailler pendant 2 ans en tant que chef de train avant de commencer la formation de ML.
- Les ML doivent passer un examen pratique pour être agréés ou agréés de nouveau.
- Seuls les ML agréés peuvent se servir du matériel STL.
- La formation de familiarisation est donnée aux nouveaux employés. Lorsqu'un employé d'exploitation retourne au travail après une absence prolongée peu importe la raison, il doit aussi recevoir la formation de familiarisation.
- Tous les examens écrits sont administrés sans consultation des manuels de référence ou autre matériel, sauf lorsque l'examen vise à évaluer l'aptitude à utiliser de tels manuels de référence ou autre matériel.
- Les cadres doivent avoir les mêmes qualifications et la même formation que les employés syndiqués afin de pouvoir travailler à titre de chefs de train ou de ML.

Annexe E – Enquêtes dans le cadre desquelles le BST a constaté des lacunes relatives à la réglementation sur la formation des équipes de conduite

R02W0060 – Le 26 avril 2002, vers 1 h, heure avancée du Centre, le train de marchandises E-201-31-24 en direction ouest du Canadien National est parti de Winnipeg (Manitoba) et s'est engagé sur la voie principale nord de la subdivision de Redditt. Comme le train franchissait une liaison pour passer de la voie principale nord à la voie principale sud, huit wagons ont déraillé au point milliaire 251,3. Le déraillement a causé des dommages à la voie principale sur une distance d'environ 300 pieds, de même qu'à un passage inférieur et au système de fibre optique enfoui sous la surface. Par mesure de précaution, on a fait évacuer six maisons d'un quartier résidentiel adjacent à la voie principale. Personne n'a été blessé et il n'y a eu aucun déversement de produits.

En ce qui concerne la formation des équipes de conduite, l'enquête a permis de déterminer ce qui suit :

- Le mécanicien de locomotive (ML) avait reçu sa formation en 1976 et n'avait jamais reçu d'autres instructions pratiques sur l'utilisation du frein rhéostatique à grande capacité et à plage étendue des locomotives ni sur les risques associés à son utilisation aux fins de la conduite des trains. Ce fait donne à penser que la formation des ML n'a pas suivi la cadence des améliorations de la technologie du frein rhéostatique et des méthodes de conduite des trains. Ce fait porte aussi à remettre en question la pertinence de la formation actuelle des ML, dont la surveillance relève de TC aux termes de la réglementation actuelle. D'autres enquêtes du BST[44] ont également permis de constater que l'utilisation inopportune du frein rhéostatique des locomotives avait été un facteur contributif des accidents.
- La réglementation n'oblige pas les ML à réussir un élément pratique pour se qualifier de nouveau. Ainsi, l'occasion de permettre aux ML de se familiariser avec le nouveau matériel roulant et les nouvelles techniques de conduite des trains est ratée.
- La réglementation n'exige pas de l'organisme de réglementation qu'il examine périodiquement le contenu spécifique du matériel de formation ni ne lui fournit un mécanisme qui lui permette de recommander l'ajout ou la modification des critères de formation en fonction des changements qui touchent l'industrie ferroviaire.

En réponse au rapport, TC a laissé savoir qu'à l'automne 2003, il entreprendrait un examen du *Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires* et qu'à partir des résultats de cet examen, TC ferait des recommandations à l'industrie au sujet de la formation des ML et des vérifications dynamiques.

R04W0035 – Le 17 février 2004, la manœuvre YATS-02-17 du CN effectuait des manœuvres de triage au triage Symington, à Winnipeg (Manitoba). Vers 11 h 50, heure normale du

---

44 Rapports d'enquête ferroviaire R10T0213, R10T0056, R10C0016, R07T0323, R05C0082 et R01W0007 du BST.

Centre, 17 plates-formes intermodales porte-conteneurs ont déraillé à l'aiguillage W4RE, à l'extrémité est des voies de réception ouest (point milliaire 145,20 de la subdivision de Sprague). Au moment de l'événement, l'opérateur du système de télécommande de locomotive (STL) prenait place dans un véhicule routier qui devançait considérablement le mouvement et il était dos au mouvement, comme l'exception à la règle 115 du REF le permettait; ainsi, le mouvement ne faisait l'objet d'aucune surveillance. De plus, il n'y avait aucune ligne directrice imposée par la réglementation ou par la compagnie au sujet de l'utilisation d'un véhicule routier d'assistance pendant des manœuvres exécutées à l'aide du STL. La voie ferrée a été endommagée sur une distance de quelque 1600 pieds. Personne n'a été blessé et aucune marchandise dangereuse n'a été en cause.

En ce qui concerne la formation des équipes de conduite, l'enquête a permis de déterminer ce qui suit :

- la surveillance réglementaire de la formation et du renouvellement des qualifications des opérateurs de locomotive par télécommande n'a pas suivi le rythme de l'amélioration de la technologie et des perfectionnements de l'exploitation.

TC a reconnu que le Règlement était désuet et qu'il devrait être refondu. TC envisageait de créer un groupe de travail pour réviser le Règlement.

R13W0260 – Le 18 novembre 2013, le train de marchandises L586-41-18 du CN effectuait des manœuvres de triage à l'entrée de la voie d'échange de Murphys au point milliaire 61,0 de la subdivision de Tisdale du CN, près de Tisdale (Saskatchewan). Vers 18 h 18, heure normale du Centre, pendant les heures d'obscurité, alors qu'il faisait marche arrière vers l'ouest à une vitesse d'environ 12 mi/h, le train a heurté et blessé grièvement un chef de train stagiaire. L'employé a été transporté à l'hôpital en ambulance, mais a succombé à ses blessures en cours de route.

À l'égard de la formation de l'équipe d'exploitation, l'enquête a permis de constater ce qui suit :

- Le chef de train stagiaire, qui ne connaissait pas encore le territoire et exerçait ses fonctions sans supervision directe, a mal appliqué un certain nombre de procédures opérationnelles essentielles pour la sécurité. Si les chefs de train stagiaires travaillent de façon autonome, sans supervision directe avec contact rapproché, cela augmente le risque d'erreur, ce qui peut entraîner un accident.
- Si la période de formation est réduite, s'il n'y a pas de supervision directe, et s'il existe un manque de continuité et d'évaluation entre les moniteurs de formation, les chefs de train stagiaires pourraient ne pas appliquer correctement les règles et les instructions sur le terrain, ce qui augmente le risque d'accident.
- La réglementation exige que les compagnies de chemin de fer déposent auprès de TC une description de tous les programmes de formation de leurs employés et des changements liés à chaque catégorie d'emploi apportés par la suite. Les compagnies de chemin de fer sont également tenues de soumettre chaque année à TC un rapport de mise à jour sur leurs programmes de formation des employés. Bien que TC reçoive l'information exigée, il n'évalue pas si le programme de formation en vigueur dans

chaque chemin de fer est adéquat. Par conséquent, une fois que les compagnies de chemin de fer ont répondu aux exigences du règlement en matière de formation, de consultation et de rapports, TC ne procède à aucun autre examen de la formation du personnel d'exploitation ferroviaire.

- En l'absence de surveillance réglementaire de l'efficacité des programmes de formation en place pour le personnel d'exploitation ferroviaire, le risque augmente que ces programmes ne soient pas suffisamment solides pour permettre aux stagiaires d'acquérir une expérience pratique adéquate pour pouvoir travailler de façon autonome et sécuritaire.

Cette enquête a permis de constater qu'en 2009, TC avait approuvé les *Règles concernant les normes de compétence minimales des employés ferroviaires*, qui devaient entrer en vigueur après l'abrogation de la réglementation. En vertu des nouvelles règles, les chefs de train stagiaires recevraient de la formation en cours d'emploi sous la direction d'un moniteur pendant toute la période de leur formation. Toutefois, à ce jour, les règles n'ont pas été adoptées et la réglementation n'a pas été abrogée[45].

R15V0046 – Le 11 mars 2015, vers 1 h 30 (heure avancée du Pacifique), un CCF du CP a arrêté le train de marchandises 672-024 du CP près du point milliaire 102 de la subdivision de Cranbrook après que le convoi a quitté Cranbrook (Colombie-Britannique) et roulé vers l'est sans autorisation sur une distance de 5 milles. L'équipe de train était formée de cadres. Bien que qualifiés pour leurs postes respectifs, les cadres qui formaient l'équipe n'avaient pas une bonne connaissance du territoire.

En ce qui concerne la formation, l'enquête a permis de déterminer ce qui suit :

- Contrairement aux employés d'exploitation dont la tâche principale est de conduire des trains, il est peu probable que les cadres qui se trouvent à temps partiel aux commandes de trains acquièrent le même niveau d'expérience et de connaissance du territoire.
- Avec des périodes de formation plus courtes, moins de parcours de formation en cours d'emploi et moins de conditions préalables à respecter avant le début de la formation, il peut être difficile aux cadres d'acquérir les connaissances et l'expérience nécessaires pour devenir pleinement compétents dans la conduite des trains.
- Si le cadre réglementaire n'établit pas d'exigences suffisantes sur la formation, l'agrément et la connaissance du territoire des cadres ferroviaires qui conduisent des trains, les trains peuvent être conduits par des équipes formées de cadres n'ayant pas suffisamment d'expérience et de connaissance du territoire, ce qui augmente le risque de circulation ferroviaire non sécuritaire.

R16W0074 – Le 27 mars 2016, vers 2 h 35, heure normale du Centre, pendant qu'elle effectuait des manœuvres au triage Sutherland à Saskatoon (Saskatchewan), la manœuvre de formation au système de télécommande de locomotive de 23 h du CP poussait une rame de

---

[45] Dans son plan ministériel pour 2017-2018, TC prévoyait renforcer le régime réglementaire en mettant à jour le *Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires*.

wagons jusque dans la voie F6. Lorsque la manœuvre s'est arrêtée, le wagon-trémie couvert vide EFCX 604991 s'est dételé du train à l'insu de l'équipe. Le wagon non contrôlé a traversé le triage et s'est rendu jusque sur la voie principale, à l'intérieur de la zone de marche prudente de la subdivision de Sutherland. Le wagon a parcouru environ 1 mille et a franchi 2 passages à niveau publics munis de systèmes d'avertissement automatiques avant de s'arrêter de lui-même. Il n'y a eu aucun blessé ni aucun déraillement. Aucune marchandise dangereuse n'était en cause.

En ce qui concerne la formation des équipes de conduite, l'enquête a permis de déterminer ce qui suit :

- L'apprentissage des tâches additionnelles liées aux opérations de télécommande de locomotive et à la gestion de la zone de protection des mouvements non accompagnés, de concert avec le manque relatif d'expérience du contremaître de triage, a fait croître la probabilité d'une erreur d'inattention à l'égard du dételage qui a entraîné le mouvement non contrôlé.
- Si l'on ne tient pas compte de l'expérience des employés d'exploitation lors du jumelage des équipes d'exploitation, cela augmente le risque que des erreurs opérationnelles et des accidents se produisent.
- Si des contrôles ne sont pas mis en place pour s'assurer que les équipes sont non seulement qualifiées, mais qu'elles possèdent aussi une expérience opérationnelle suffisante, il y a un risque accru que des erreurs et des accidents opérationnels se produisent.
- Si le *Règlement sur les normes de compétence des employés ferroviaires* actuel n'est pas mis à jour, des lacunes persisteront, et Transports Canada ne sera pas en mesure d'assurer une surveillance réglementaire efficace ni une mise en application de programmes de formation pour les employés syndiqués et les cadres d'exploitation ferroviaire, les opérateurs de télécommande de locomotive, les contrôleurs de la circulation ferroviaire et les moniteurs contractuels, de sorte que le risque d'opérations ferroviaires non sécuritaires se perpétuera.

Annexe F – Enquêtes du BST sur des mouvements non contrôlés

Numéro d'événement	Date	Description	Endroit
R16W0242	2016-11-29	Mouvement non contrôlé, collision et déraillement, Chemin de fer Canadien Pacifique, train de ballast BAL-27 et train de marchandises 293-28, point milliaire 138,70, subdivision de Weyburn	Estevan (Saskatchewan)
R16W0074	2016-03-27	Mouvement non contrôlé d'un matériel roulant, Chemin de fer Canadien Pacifique, manœuvre de triage de 23 h en formation sur les systèmes pour locomotives télécommandées, point milliaire 109,7, subdivision de Sutherland	Saskatoon (Saskatchewan)
R16W0059	2016-03-01	Matériel roulant à la dérive, Cando Rail Services, manœuvre du Co-op Refinery Complex de 22 h, point milliaire 91,10, subdivision de Quappelle	Regina (Saskatchewan)
R15D0103	2015-10-29	Wagons partis à la dérive et déraillement en voie non principale, Chemin de fer Canadien Pacifique, rame de wagons entreposée, point milliaire 2,24, embranchement d'Outremont	Montréal (Québec)
R15T0173	2015-07-29	Dérive, collision et déraillement de matériel roulant en voie non principale, Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada,	Toronto (Ontario)

Numéro d'événement	Date	Description	Endroit
		point milliaire 0,0, subdivision de Halton	
R13D0054	2013-07-06	Train parti à la dérive et déraillement en voie principale, train de marchandises MMA-002 de la Montreal, Maine & Atlantic Railway, point milliaire 0,23, subdivision de Sherbrooke	Lac-Mégantic (Québec)
R12E0004	2012-01-18	Collision en voie principale entre du matériel roulant à la dérive et le train A45951-16 de la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada, point milliaire 44,5, subdivision de Grande Cache	Hanlon (Alberta)
R11Q0056	2011-12-11	Train parti à la dérive, train de marchandises LIM-55 du Chemin de fer QNS&L, point milliaire 67,20, subdivision de Wacouna	Dorée (Québec)
R09D0053	2009-09-09	Collision hors d'une voie principale, locomotive 6425 de VIA Rail Canada Inc., Centre de maintenance de Montréal de VIA Rail Canada Inc.	Montréal (Québec)
R09T0057	2009-02-11	Train à la dérive et déraillement hors d'une voie principale, Southern Ontario Railway, train de manœuvre de 9 h d'Hagersville, points milliaires 0,10 et 1,9, embranchement Hydro	Nanticoke (Ontario)
R08V0270	2008-12-29	Train parti à la dérive et collision hors d'une voie principale, Kettle Falls International	Waneta (Colombie-Britannique)

Numéro d'événement	Date	Description	Endroit
		Railway, Mission de Waneta, point milliaire 141,20, subdivision de Kettle Falls	
R07H0015	2007-07-04	Matériel roulant à la dérive, Chemin de fer Canadien Pacifique, tranche de wagons à la dérive, point milliaire 119,5, subdivision de Winchester	Smiths Falls (Ontario)
R07V0109	2007-04-23	Déraillement sur une voie autre que la voie principale, Kootenay Valley Railway, manœuvre du triage Trail de 7 h, point milliaire 19,0, subdivision de Rossland	Trail (Colombie-Britannique)
R06V018	2006-09-03	Train à la dérive et déraillement, train de travaux 114 du White Pass and Yukon Railway, point milliaire 36,5, subdivision Canadian	Log Cabin (Colombie-Britannique)
R06V0136	2006-06-29	Matériel roulant parti à la dérive et déraillement, train de marchandises L-567-51-29 de la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada, point milliaire 184,8, subdivision de Lillooet	près de Lillooet (Colombie-Britannique)
R05H0011	2005-05-02	Wagons à la dérive et collision en voie principale, train de marchandises numéro 441 de l'Ottawa Central Railway, point milliaire 34,69, subdivision d'Alexandria	Maxville (Ontario)
R04V0100	2004-07-08	Matériel roulant à la dérive, train M-359-51-07 de la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada,	Bend (Colombie-Britannique)

Numéro d'événement	Date	Description	Endroit
		point milliaire 57,7, subdivision de Fraser	
R03T0026	2003-01-21	Collision dans un triage, wagon numéro HOKX 111044 du Chemin de fer Canadien Pacifique, point milliaire 197,0, subdivision de Belleville, triage Toronto	Agincourt (Ontario)
R03T0047	2003-01-22	Collision dans un triage, wagon-citerne PROX 77811 de la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada, point milliaire 25,0, subdivision de York	Toronto (Ontario)
R99D0159	1999-08-27	Wagons partis à la dérive, Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada, point milliaire 69,4, subdivision de Kingston, embranchement Wesco	Cornwall (Ontario)
R98M0029	1998-09-24	Dérive de wagons, collision et déraillement en voie principale, train numéro A402-21-24 de la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada, point milliaire 105,4, subdivision de Mont-Joli du Chemin de fer de la Matapédia	Mont-Joli (Québec)
R98M0020	1998-07-31	Dérive d'un wagon et collision en voie principale, train de voyageurs numéro 14 de VIA Rail Canada Inc. et un five-pak à la dérive, point milliaire 105,7, subdivision de Mont-Joli du Chemin de fer de la Matapédia	Mont-Joli (Québec)

Numéro d'événement	Date	Description	Endroit
R97C0147	1997-12-02	Dérive de wagons et déraillement, train numéro 353-946 du Chemin de fer Canadien Pacifique, subdivision de Laggan	Field (Colombie-Britannique)
R96C0172	1996-08-12	Collision en voie principale, Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada, train numéro 117 et 20 wagons partis à la dérive, point milliaire 122,9, subdivision d'Edson	près d'Edson (Alberta)
R96C0209	1996-10-09	Wagons partis à la dérive, Chemin de fer Canadien Pacifique, manœuvre de triage de 7 h de CP, point milliaire 166,2, subdivision de Willingdon, voie d'échange de Clover Bar	Edmonton (Alberta)
R96T0137	1996-04-24	Cinq wagons-citernes partis à la dérive, Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada, point milliaire 0,0, subdivision d'Hagersville	Nanticoke (Ontario)
R96C0086	1996-04-13	Train parti à la dérive, train de marchandises numéro 607-042 du Chemin de fer Canadien Pacifique, point milliaire 133,0, subdivision de Laggan	Field (Colombie-Britannique)
R95M0072	1995-12-14	Wagons partis à la dérive, train numéro 130-13 de la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada, point milliaire 0,0, subdivision de Pelletier	Edmundston (Nouveau-Brunswick)
R94V0006	1994-01-18	Train parti à la dérive, Compagnie des	Latornell (Alberta)

Numéro d'événement	Date	Description	Endroit
		chemins de fer nationaux du Canada, point milliaire 175, subdivision de Grande Cache	

Annexe G – Autres enquêtes du BST mettant en cause des manœuvres d'aiguillage effectuées à l'aide du système de télécommande de locomotives

R16W0074 – Le 27 mars 2016, pendant qu'elle effectuait des manœuvres au triage Sutherland à Saskatoon (Saskatchewan), la manœuvre de formation au système de télécommande de locomotive de 23 h du Chemin de fer Canadien Pacifique (CP) poussait une rame de wagons jusque dans la voie F6. Lorsque la manœuvre s'est arrêtée, le wagon-trémie couvert vide EFCX 604991 s'est dételé du train à l'insu de l'équipe. Le wagon non contrôlé a traversé le triage et s'est rendu jusque sur la voie principale, à l'intérieur de la zone de marche prudente de la subdivision de Sutherland. Le wagon a parcouru environ 1 mille et a franchi 2 passages à niveau publics munis de systèmes d'avertissement automatiques avant de s'arrêter de lui-même. Il n'y a eu aucun blessé ni aucun déraillement. Aucune marchandise dangereuse n'était en cause.

L'enquête avait permis de déterminer ce qui suit :

- On n'a pas engagé l'attelage du wagon EFCX 604991 avant de faire reculer toute la manœuvre vers l'ouest.
- Comme il n'y avait aucun dérailleur en place à l'extrémité ouest de la voie d'accès au triage F, le wagon a poursuivi son mouvement non contrôlé jusque sur la voie principale à l'ouest du triage Sutherland.
- L'apprentissage des tâches additionnelles liées aux opérations de télécommande de locomotive et à la gestion de la zone de protection des mouvements non accompagnés, de concert avec le manque relatif d'expérience du contremaître de triage, a fait croître la probabilité d'une erreur d'inattention à l'égard du dételage qui a entraîné le mouvement non contrôlé.

R15E0173 – Le 8 décembre 2015, 4 wagons-citernes chargés d'une manœuvre du CP commandée par le système de télécommande de locomotive (STL) ont déraillé durant des manœuvres d'aiguillage. Deux wagons sont demeurés à la verticale, 1 wagon s'est immobilisé sur son flanc et 1 wagon a roulé dans un fossé, où il s'est immobilisé à l'envers et a déversé la majeure partie de son contenu. Les wagons contenaient du styrène monomère, stabilisé (UN 2055), un liquide inflammable de classe 3. Le produit déversé est resté confiné dans le fossé. Il n'y a eu aucun blessé.

L'enquête avait permis de déterminer ce qui suit :

- L'équipe n'a pas adéquatement protégé la tête du mouvement.
- La vue depuis la locomotive de tête était dégagée vers l'aiguillage, et la cible d'aiguillage était visible. Toutefois, l'aide de triage, qui se trouvait à la tête du mouvement, n'a pas remarqué la cible et n'a pas demandé au contremaître d'immobiliser le mouvement.
- Durant la formation sur le STL, les employés font l'objet d'une surveillance et sont évalués par rapport à un syllabus fixe. En outre, la période de formation peut être prolongée jusqu'à ce que l'employé manifeste les compétences requises. Toutefois, au CP, il n'y a aucune exigence ni directive relativement aux années de service ou à l'expérience requise avant qu'un chef de train puisse suivre la formation sur le STL.

R07T0270 – Le 17 septembre 2007, alors qu'il se dirigeait vers le sud sur la voie de refoulement avec 67 wagons chargés et 30 wagons vides pesant environ 9054 tonnes courtes, une manœuvre de triage de la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada (CN) est entrée en collision par le côté avec l'arrière d'un train de marchandises du CN. Le train quittait le triage MacMillan, à Vaughan (Ontario), près de Toronto (Ontario), à 15 mi/h sur la voie de départ de la subdivision de Halton. Deux locomotives et 2 wagons de la manœuvre de triage ont déraillé. Six wagons du train de marchandises ont déraillé ou ont subi des dommages, y compris 2 wagons-citernes contenant du chlore (UN 1017), une marchandise dangereuse spéciale. Environ 3785 litres de diesel (UN 1202) se sont échappés des locomotives qui ont déraillé. Il n'y a eu aucun blessé.

L'enquête avait permis de déterminer ce qui suit :

- Lorsque la manœuvre du triage à butte ouest YWCS60 17 de 22 h du CN a été placée en état de freinage d'urgence, les seuls freins utilisables étaient ceux de la locomotive et de l'auxiliaire de traction. La manœuvre, avec une capacité de freinage limitée, était trop longue, trop lourde, roulait trop rapidement et était trop proche de la jonction avec la voie de départ de la subdivision de Halton occupée pour avoir pu arrêter avant d'entrer en collision avec le train 339.
- Même si le CN avait certifié que le nouveau chef de train était qualifié pour utiliser des manœuvres de triage commandées par le système de télécommande de locomotive (STL), ni sa formation ni son expérience n'étaient adéquates pour manœuvrer de longues et lourdes rames de wagons sur les voies ayant des pentes descendantes.
- Comme il ne comprenait pas totalement le comportement du train en freinage et qu'il n'avait pas de liste des wagons ni d'information sur le tonnage, l'opérateur de STL ne pouvait évaluer avec précision la distance d'arrêt de ce train long et lourd dans la pente descendante.
- La décision de confier un train difficile à manipuler à un employé inexpérimenté sans séance de briefing adéquate a contribué à provoquer la collision et le déraillement.
- Alors qu'il pourrait s'avérer expéditif de manœuvrer de longues rames de wagons en se fiant seulement aux freins de locomotive, cette pratique rend les distances de freinage imprévisibles et le respect des exigences de la règle 105 aléatoire. Si rien n'est fait pour atténuer ce risque, les collisions dans les gares de triage mettant en cause des rames longues et lourdes continueront à se produire.
- Alors que les apprentis chefs de train reçoivent un enseignement de base et font l'objet d'une évaluation de base en matière de manipulation de mouvements de triage dans le cadre de leur cours portant sur le STL, ils ne reçoivent pas un enseignement spécifique ou une expérience pratique sur les effets du tonnage, de la longueur, du triage ou de la topographie sur les distances de freinage. En l'absence d'une telle formation et sans l'imposition de restrictions opérationnelles propres à ce personnel nouvellement formé, les chefs de train peuvent ne pas être qualifiés pour utiliser de façon sécuritaire des mouvements de triage en tout temps.
- L'examen de certification des chefs de train aux opérations à l'aide d'un STL dans un triage n'est pas assez rigoureux pour évaluer les habiletés des apprentis chefs de train

dans des conditions de travail. En conséquence, les stagiaires qui n'ont pas les habiletés ou l'expérience requise sont mis en service actif sans restriction à leurs tâches.

R07V0213 – Le 4 août 2007, une manœuvre commandée par le système de télécommande de locomotive (STL) tirait 53 wagons chargés de la voie PA02 située à l'extrémité nord du triage sud de Prince George, à Prince George (Colombie-Britannique). Pendant que le mouvement essayait de franchir l'aiguillage pour diriger les wagons vers les voies de classement, il est parti à la dérive en direction nord et a heurté un train de marchandises du CN qui entrait dans le triage par l'extrémité nord. La manœuvre commandée par STL a heurté et a fait dérailler 1 wagon chargé d'essence et celui qui le précédait, chargé d'essence lui aussi. Les wagons-citernes se sont rompus, et un incendie s'est déclaré.

Deux locomotives, 1 auxiliaire de traction et 1 wagon plat à support central chargé de la manœuvre ont déraillé et ont été détruits par l'incendie subséquent, de même que les 2 wagons-citernes. Environ 172 600 litres de carburant (1600 litres de carburant diesel et 171 000 litres d'essence) se sont déversés. La plus grande partie du carburant a brûlé. Il n'y a eu aucun blessé.

L'enquête avait permis de déterminer ce qui suit :

- La collision a résulté du tonnage excessif des 53 wagons remorqués et de la pente descendante de la voie de refoulement qui ont excédé la capacité de freinage des locomotives de triage, après quoi le mouvement à la dérive a heurté le train qui arrivait en sens contraire dans la liaison.
- Même si les gestionnaires qui contrôlaient la manœuvre à l'aide du STL le jour de l'accident étaient, selon la réglementation, qualifiés pour leurs postes respectifs, ils n'avaient pas suivi une formation adéquate et n'avaient aucune expérience du triage de rames de wagons longues et lourdes dans la pente descendante de la voie de refoulement.
- L'évaluation du risque qui a été faite immédiatement avant l'accident n'a pas permis de cerner adéquatement les dangers et d'atténuer les risques attribuables à la manœuvre de rames de wagons longues et lourdes dans la pente descendante de la voie de refoulement.
- La pratique qui consiste à affecter temporairement des gestionnaires à des tâches qui relèvent d'employés expérimentés du secteur de l'exploitation est susceptible d'accroître les risques d'accident.

R07W0042 – Le 13 février 2007, une manœuvre de triage à butte du CN effectuait des opérations d'aiguillage au triage Symington, à Winnipeg (Manitoba). Pendant qu'elle roulait vers l'ouest sur la voie ER-08 à une vitesse d'environ 6 mi/h, la manœuvre a pris en écharpe un autre train du CN qui sortait du triage sur la voie ER-04. La collision a causé le déraillement de 4 des wagons de la manœuvre. Au total, 9 wagons ont subi des dommages. Il n'y a eu aucun déversement de produits dangereux ni aucun blessé.

L'enquête avait permis de déterminer ce qui suit :

- L'accident s'est produit quand la manœuvre de triage à butte s'est mise intempestivement en marche vers l'ouest et a heurté un train qui sortait du triage vers l'ouest.
- L'équipe n'a pas adéquatement protégé la tête du mouvement.
- L'unité de commande (UC) du système de télécommande de locomotive (STL) est restée par inadvertance à la position de marche avant lorsque le mouvement s'est mis en marche.
- L'opérateur du STL a vraisemblablement été distrait par l'arrivée d'un véhicule motorisé, ce qui l'a amené à omettre de modifier le sens d'avancement sur l'UC.
- Le fait que l'opérateur du STL ait pris place dans un véhicule motorisé qui précédait le mouvement, le fait qu'il ait été dos au mouvement, et le fait qu'il ait regardé par les rétroviseurs du véhicule pour confirmer le sens d'avancement du mouvement, ont fait en sorte qu'il a eu de la difficulté à déterminer la direction vers laquelle le mouvement se dirigeait. En raison de ces facteurs, il est vraisemblable que l'opérateur a tardé à décider d'immobiliser le mouvement, alors que la distance parcourue par le mouvement dans la mauvaise direction augmentait à mesure que le temps passait.
- Une formation insuffisante, combinée à l'expérience pratique limitée de l'opérateur, a vraisemblablement contribué à l'omission de confirmer le sens d'avancement de la manœuvre après que l'opérateur eut donné un commandement à l'aide du STL.

L'absence de réglementation ou de directives de l'entreprise qui traitent de l'utilisation de véhicules d'assistance pendant les manœuvres commandées par STL a pour effet d'accroître le risque d'erreurs et d'accidents.